

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Hoitotyön koulutusohjelma

Carita Immonen
Johanna Karjalainen

VERENSOKERIN MITTAUS
Opetusvideo hoitotyön koulutusohjelman opiskelijoille

Opinnäytetyö
Helmikuu 2016



OPINNÄYTETYÖ
Helmikuu 2016
Hoitotyön koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
p. 050 405 4816

Tekijät
Carita Immonen, Johanna Karjalainen

Nimeke
Verensokerin mittaus – Opetusvideo hoitotyön koulutusohjelman opiskelijoille

Toimeksiantaja
Karelia-ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä

Diabetes on yksi nopeimmin lisääntyvistä sairauksista Suomessa sekä maailmanlaajuisesti. Diabetes on krooninen sairaus, jossa haima ei pysty tuottamaan insuliinia riittävästi tai insuliinin vaikutus on heikentynyt. Yleisimmät diabetesmuodot ovat tyyppin 1 ja tyyppin 2 diabetes, ja näiden lisäksi on olemassa myös muita diabeteksen alamuotoja. Verensokerin mittaus on oleellinen osa diabeteksen hoitoa, sillä sairaudessa hoitopäätökset perustuvat mittaustuloksiin. Luotettavan mittaustuloksen saavuttamiseksi on tärkeää osata tarkistaa verensokerimittarin toimintakuntoisuus ja tietää verensokerin mittauksen oikea ottotekniikka.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena. Opinnäytetyössä käsitellään diabetesta, verensokerin mittauksen eri vaiheita ja kontrolliliuostestin tekemistä verensokerimittariin. Opinnäytetyön tehtävänä oli tehdä kaksi opetusvideota Karelia-ammattikorkeakoululle opetuskäyttöön. Ensimmäisessä videossa näytetään, kuinka verensokeri mitataan oikein toiselta henkilöltä, ja toisessa videossa näytetään kontrolliliuostestin tekeminen verensokerimittariin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa ensimmäisen vuoden hoitotyön opiskelijoille verensokerin määrittämisestä, oikeasta verensokerinmittausottotekniikasta ja verensokerimittarin tulostason tarkistuksesta kontrolliliuostestillä. Jatkotutkimuksena voisi selvittää, tehdäänkö verensokerin mittaus oikein eri hoitoyksiköissä. Lisäksi voisi selvittää, saavatko terveydenhoidon ammattilaiset tarpeeksi koulutusta ja tietoa verensokerin mittauksesta.

Kieli

suomi

Sivuja 42

Liitteet 2

Asiasanat

diabetes, verensokerin mittaus, kontrolliliuostesti, video



THESIS
February 2016
Degree Programme in Nursing

Tikkarinne 9
FI-80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358 50 405 4816

Authors

Carita Immonen, Johanna Karjalainen

Title

Blood Sugar Measurement – An Educational Video for the Students of the Degree Programme in Nursing

Commissioned by

Karelia University of Applied Sciences

Abstract

Diabetes is one of the fastest increasing diseases in Finland and worldwide. Diabetes is a chronic disease, where the pancreas is unable to produce enough insulin, or the effect of insulin has impaired. The most common forms are type 1 and type 2 diabetes. In addition to these, there are also other forms of diabetes. Blood sugar measurement is an essential part of diabetes management, because treatment decisions are based on the acquired results. To achieve a reliable measurement result, it is important to know how to check that the glucometer is in working order, and how to collect the sample.

This practice-based thesis discusses diabetes in general, the various stages of the blood sugar measurement and how to perform a control solution test on a glucometer. The purpose of this thesis was to produce two educational videos for the Karelia University of Applied Sciences. The first video shows how blood sugar is measured correctly from another person, and the second video shows how to perform a control solution test on a glucometer.

The aim of this thesis is to increase knowledge among the first-year nursing students about blood sugar determination, blood sugar sample collection technique and calibration of glucometers using the control solution test. Further studies could focus on finding out if blood sugar measurements are performed correctly in different care units. In addition to this, it would be good to find out whether health care professionals get enough education and information about blood sugar measurement.

Language

Finnish

Pages 42

Appendices 2

Keywords

Diabetes, blood sugar measurement, control solution test, video

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	5
2	Diabetes mellitus.....	6
2.1	Yleistä diabeteksesta	6
2.2	Tyypin 1 ja tyypin 2 diabetes.....	7
2.3	Diabeteksen alamuodot	9
2.4	Diabeteksen diagnosointi.....	10
2.5	Hyperglykemia ja hypoglykemia	11
2.6	Insuliinin vaikutus verensokeriin	13
3	Verensokerin mittaus	14
3.1	Yleistä verensokerin mittauksesta ja tarvittavat valmistelut	14
3.2	Verensokerin mittauksen ottotekniikka ja pistosyvyys	15
3.3	Verensokerin mittauksen suorittaminen	17
3.4	Verensokerin mittauksen virhelähteet	18
4	Verensokerimittarin toiminta ja kontrolliliuostesti	20
4.1	Verensokerimittarin tekniikka ja hankinta.....	20
4.2	Kontrolliliuostestin tekeminen	21
5	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävät.....	22
6	Opinnäytetyön toteutus	23
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	23
6.2	Alkukartoitus	24
6.3	Opetusvideon suunnittelu ja toteutus.....	25
6.4	Opetusvideon arvointi	28
7	Pohdinta.....	30
7.1	Opinnäytetyön luotettavuus	30
7.2	Opinnäytetyön eettisyys.....	33
7.3	Ammatillinen kasvu	35
7.4	Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheet	36
	Lähteet.....	38

Liitteet

Liite 1 Toimeksiantosopimus

Liite 2 Kuvakäsikirjoitukset

1 Johdanto

Diabetes on yksi nopeimmin lisääntyvistä sairauksista, ja Suomessa se on diagnosoitu noin 300 000 henkilöllä. Tyypin 1 diabetesta sairastaa noin 50 000 henkilöä ja tyypin 2 diabetesta noin 250 000 henkilöä. Lisäksi on arvioitu, että tyypin 2 diabetesta sairastaa tietämättään 150 000 suomalaista. (Diabetesliitto 2015a.) Ennusteiden mukaan diabeetikkojen määrä voi jopa kaksinkertaistua 10–15 vuoden sisällä. Sairaus on kallis hoitaa, ja Suomen terveydenhuollon kokonaismenoista 15 % menee sen hoitokustannuksiin. Diabeteksen hoitoon ei ole keksitty lääkehoitoa, joka pysäyttäisi sairauden kulun. (Käypä hoito -suositus 2013.)

Verensokerin mittaus on oleellinen osa diabeteksen hoitoa, ja sairaudessa hoitopäätökset pohjautuvat verensokeriarvojen seurantaan (Jylhä 2014, 96). Mittaustarpeeseen vaikuttaa diabetestyyppi, hoitotapa ja diabeetikon elämäntilanne. Verensokeria tulee mitata useammin silloin, kun diabetes on vasta todettu, hoidossa tehdään muutoksia ja silloin, kun verensokeritasapaino ei ole tavoite- tasolla. Mittaustuloksia on tärkeää osata tulkita ja hyödyntää, sillä niiden perusteella pystytään muuttamaan hoitoa tarvittavaan suuntaan. (Seppänen & Alahuhta 2007, 115–116.) Verensokerin mittausta tekevät muun muassa diabeetikot ja terveydenalan ammattilaiset monissa eri ympäristöissä, kuten kotona, hoitokodeissa, vuodeosastoilla, vastaanotoilla ja sairaaloissa (Jylhä 2014, 96–97). Hoitohenkilökunnan tulee myös varmistaa, että diabeetikko tai muu hoidon ohjauksesta huolehtiva henkilö tietää, miten verensokerin mittauksen tuloksien luotettavuus tarkistetaan käytännössä (Ilanne-Parikka 2010).

Toimeksiantajamme on Karelia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa ensimmäisen vuoden hoitotyön koulutusohjelman opiskelijoille verensokerin määrittämisestä, oikeasta verensokerinmittausototekniikasta ja verensokerimittarin tulostason tarkistuksesta kontrolliliuoksella. Oikein tehty verensokerin mittaus ja luotettavien mittaustulosten saaminen on tärkeää, sillä niiden perusteella tehdään hoitoon liittyviä päätöksiä. (Ilanne-Parikka 2010.) Sairaanhoidajan työnkuvaan kuuluu oikean pistotekniikan ja verensokerimittarin

käytön ohjaus sekä verensokerimittarin luotettavuuden tarkistus. Käsitlemme opinnäytetyössä diabetesta, verensokerin mittauksen eri vaiheita ja kontrolliliu-
ostestin tekemistä verensokerimittariin. Toimeksiantajan pyynnöstä teimme
kaksi opetusvideota Karelia-ammattikorkeakoulun käyttöön.

2 Diabetes mellitus

2.1 Yleistä diabeteksesta

Diabetes on krooninen sairaus, jossa haima ei pysty tuottamaan insuliinia riittä-
västi tai insuliinin vaikutus on heikentynyt (Garza & Becan-McBride 2010, 446).
Insuliini on hormoni, joka vaikuttaa elimistön energia-aineenvaihduntaan ja val-
kuuaisaineiden rakentumiseen. Insuliinia erittyy haimasta verenkiertoon erityises-
ti aterioiden jälkeen, jolloin insuliini estää glukoosin vapautumista maksasta ja
lisää glukoosin imeytymistä kudoksiin. (Ilanne-Parikka 2015a.) Diabetesta sai-
rastavilla insuliinin puute aiheuttaa sen, ettei glukoosi imeydy kunnolla kudok-
siin, jolloin verensokeripitoisuudet nousevat (Garza & Becan- McBride 2010,
446).

Terveellä ihmisellä elimistö säätelee verensokeripitoisuutta tarkasti monien eri
hormonien avulla (Saraheimo 2015a, 9). Haiman tuottama insuliini on ainoa
hormoni, joka laskee verensokeria. Elimistössä muut hormonit ovat insuliinin
vastavaikuttajahormoneja, jotka puolestaan nostavat verensokeria. Näitä ovat
haiman alfasolujen erittämä glukagoni, aivolisäkkeen tuottama kasvuhormoni ja
lisämunuaisten tuottamat hormonit adrenaliini, kortisoli sekä noradrenaliini.
(Ilanne-Parikka 2015a.)

Yleisimmät diabetestyyppit ovat tyypin 1 ja tyypin 2 diabetes. Näiden lisäksi on
olemassa myös suuri joukko muita diabeteksen alamuotoja. (Lahtela 2008, 12.)
Diabeteksen hoidon keskeinen periaate on haittavaikutuksien välttäminen. Hoi-
totasapainoa seurataan verensokerin omamittauksilla ja laboratoriokokeilla.
Diabeetikko itse pystyy vaikuttamaan sairauden hoitoon ja hoidon tuloksiin, jo-

ten motivointi diabeteksen hoitoon on tärkeää. (Saraheimo 2015a, 10.) Hoito-henkilökunta on tärkeässä roolissa ohjatessaan diabeetikolle kaiken tarvittavan tiedon sairaudesta, sen hoidosta sekä tarvittavista välineistä ja niiden käytöstä (Saraheimo 2015b, 22).

2.2 Tyypin 1 ja tyypin 2 diabetes

Tyypin 1 diabetesta sairastaa Suomessa tällä hetkellä noin 10–20 prosenttia väestöstä. Yleensä siihen sairastutaan alle 40-vuotiaana, mutta tautiin voi kuitenkin sairastua missä iässä tahansa, jopa vanhuudessakin. Tyypin 1 diabetes aiheutuu, kun haiman insuliinia tuottavat Langerhansin saarekkeiden beettasolut tuhoutuvat sisäsyntyisen tulehduksen eli autoimmuunitulehduksen seurauksena, ja tämä johtaa vaihtelevalla nopeudella täydelliseen insuliinin puutokseen. (Saraheimo 2015c, 15.) Normaalisti insuliini säätelee terveen ihmisen verensokeripitoisuutta ja mitä korkeampi pitoisuus on, sitä enemmän insuliinia erittyy verenkiertoon (Ilanne-Parikka 2015a). Tyypin 1 diabeteksessa insuliinia ei erity tarpeeksi, joten insuliinihoito on aina välttämätön sairauden hoidossa (Saraheimo 2015c, 15).

Perimän ja ympäristötekijöiden on todettu vaikuttavan tyypin 1 diabeteksen syntyyn. Epäilläään, että näitä laukaisevia ympäristötekijöitä ovat esimerkiksi virustulehdukset. Tutkimusten perusteella perimä vaikuttaa tautiin sairastumiseen noin 30–50 prosenttia. (Saraheimo 2015c, 15, 17.) Tarkkaa syytä tyypin 1 diabeteksen kehittymiselle ei kuitenkaan tunneta, eikä ehkäisykeinoja sairauteen vielä ole (Käypä hoito -suositus 2013). Aiemmin on kuitenkin luultu, että haiman insuliinituotanto loppuu yhtäkkiä, mutta nykyisin tiedetään, että sairauden puhkeamiseen johtava tapahtumaketju alkaa usein jo vuosia ennen kuin sairaus varsinaisesti puhkeaa (Saraheimo 2015c, 18).

Diabeteksen tyypilliset oireet ilmaantuvat, kun kehossa on insuliinin puute tai se ei tehoa. Tällöin vereen kertyy liikaa glukoosia, ja tästä ilmaantuvat oireet, joita ovat jano, virtsanerityksen lisääntyminen, väsymys ja tahaton laihtuminen. (Diabetesliitto 2015b.) Kyseiset oireet ovat yleensä selkeät, ja ne kehittyvät nopeasti

sairauden puhjetessa parin päivän tai muutaman viikon kuluessa (Saraheimo 2015d, 13). Tyypin 1 diabeteksessa insuliinia ei erity. Tämän takia jatkuva insuliinihoito on aina välttämätöntä hoidossa, sillä ilman sitä ihminen ei pysty elämään. Insuliini annostellaan ihon alle joko pistoksina tai insuliinipumpulla. Hoidon tavoitteena on hyvä elämä, verensokeritason ylläpito sopivana sekä lisäsairauksien ehkäiseminen. (Diabetesliitto 2015c.)

Tyypin 2 diabetesta sairastaa Suomessa noin 80 % kaikista diabeetikoista. Iältään he ovat olleet sairastuessaan useimmiten yli 35-vuotiaita. Yli puolet tyypin 2 diabetesta sairastavista on yli 65-vuotiaita. (Saraheimo 2015e, 18.) Suurin riskitekijä tyypin 2 diabetekselle on ylipaino, ja erityisesti keskivartalolihavuus. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi perimä, liikunnan vähyys, ikä, kohonnut verenpaine, aiemmin todettu raskausdiabetes, valtimosairaudet ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöt. (Tarnanen, Groop, Laine, Puurunen & Isomaa 2015.) Ylipaino ja liikkumattomuus aiheuttavat insuliinierityshäiriöitä, kuten insuliinin tehottomuutta eli insuliiniresistenssiä. Myös yhtäaikainen asteittain heikentynyt insuliinin erityys on tyypillistä tyypin 2 diabetekselle. Kun paastotilassa insuliinin erityys vähentyy ja sen hidastava vaikutus maksan sokerintuotantoon heikkenee, maksa alkaa tuottamaan yön aikana sekä aterioiden välillä liikaa verensokeria. Lisäksi haiman insuliinin erityys heikentyy tai eritystä ei ole ollenkaan, mikä nostaa verensokeria liikaa, erityisesti aterioiden jälkeen. Lopulta haima ei pysty tuottamaan insuliinia tarpeeksi, jolloin maksa lisää sokerintuotantoa liiallisesti. (Saraheimo 2015e, 18–20.) Tyypin 2 diabetes on etenevä sairaus, joten vuosien kuluessa haima tuottaa entistä vähemmän insuliinia (Mustajoki 2015a).

Tyypin 2 diabetesta sairastetaan usein tietämättään, sillä se voi olla oireeton pitkään tai aiheuttaa vain vähäisiä oireita (Saraheimo 2015e, 18). Yleisimmät oireet ovat väsymys, ärtyneisyys, masennus, näön huononeminen ja jalkojen kiputuntemukset. Myös infektioherkkyys voi kertoa diabeteksestä. (Diabetesliitto 2015b.) Verensokerin ollessa hyvin korkealla, virtsaan alkaa kertyä sokeria, joka aiheuttaa virtsaamistarpeen ja virtsamäärien lisääntymisen ja janon tunteen, jonka seurauksena voi tulla laihtumista (Mustajoki 2015a).

Hoitona tyypin 2 diabeteksessa on ensisijaisesti laihduttaminen ja ruokavalion muutos. Pelkästään hyvillä elintavoilla voidaan pystyä pitämään verensokeritaso normaalina. Tarvittaessa diabeteksen hoitoon lisätään suun kautta käytettäviä lääkkeitä. Ajan kuluessa hoidossa tarvitaan yleensä samanaikaisesti useita eri lääkkeitä, myös insuliinia. (Mustajoki 2015a.) Diabeteksen hoidon tavoitteena on oireettomuus, välttää diabeteksen lisäsairauksia ja hyvä elämänlaatu (Käypä hoito -suositus 2013).

2.3 Diabeteksen alamuodot

Raskauden aikana ensimmäistä kertaa havaittavaa sokeriaineenvaihdunnan häiriötä kutsutaan raskausdiabetekseksi. Riskiä häiriöön lisäävät raskaushormonit sekä kehon rasvamäärän kasvaminen odotusaikana. Näiden seurauksena saattaa kehittyä insuliiniresistenssi. (Diabetesliitto 2015d.) Tautia hoidetaan yleensä ruokavaliolla, mutta joskus joudutaan käyttämään myös insuliinihoitoa. Yleensä raskausdiabetes paranee synnytyksen jälkeen, mutta äidillä on suurentunut riski myöhemmin sairastua tyypin 2 diabetekseen. (Käypä hoito -suositus 2013.)

Muita vähemmän esiintyviä diabeteksen alamuotoja ovat muun muassa MODY sekä LADA. MODY on nuorella iällä alkava aikuistyyppinen diabetes, jossa insuliinin erityys on heikentynyt mutta insuliiniherkkyys on normaali. Tauti johtuu geenivirheestä, ja se on periytyvä. MODY-diabetesta on olemassa useita eri alamuotoja, ja tämä vaikuttaa siihen, riittääkö hoidoksi pelkkä ruokavalio vai tarvitaanko diabeetikolle myös insuliinihoito. (Rönnemaa 2015, 20.) Monet MODY-diabeetikot pärjäävät pelkällä ruokavalioidolla, mutta toisinaan diabeetikon oma insuliinituotanto ei riitä ja lisäksi tarvitaan tabletti- tai insuliinihoitoa. Insuliinihoidossa ongelmia kuitenkin voi tuottaa diabeetikon insuliiniherkkyys, jolloin verensokeri voi helposti laskea kohtuuttoman matalalle, jos insuliinia laitetaan liikaa. (Lahti 2012.) LADA alkaa taas hitaasti aikuisiällä autoimmuunitulehduksen kautta ja johtaa insuliinipuutteeseen. Taudissa oma insuliinin tuotanto vähenee hitaasti vasta yleensä useamman vuoden kuluttua. Hitaan taudin kehittymisen vuoksi aluksi diabeetikolle riittää yleensä tablettimuotoinen

insuliinihoito. Suurempi insuliinin tarve voi kuitenkin ilmetä jo parin vuoden kuluessa, ja tällöin tablettimuotoinen hoito ei enää riitä. (Saraheimo 2015f, 18.)

2.4 Diabeteksen diagnosointi

Terveen ihmisen paaston jälkeinen verensokeripitoisuus on 4–6 mmol/l (Diabetesliitto 2015c). Maailman terveysjärjestö (WHO) on määritellyt kansainväliset verensokeripitoisuuden raja-arvot, jotka vaaditaan diabeteksen toteamiseen. Sairaus todetaan, jos plasman verensokeripitoisuus on paastoarvona vähintään 7 mmol/l tai kahden tunnin sokerirasituskokeessa arvo on yli 11.1 mmol/l. (World health organization 2015.) Sokerirasituskokeessa otetaan kaksi verinäytettä. Ensimmäiseksi otetaan paastoverinäyte, jolla selvitetään verensokerin paastoarvo. Tämän jälkeen nautitaan 75 grammaa glukoosia veteen sekoitettuna. Toinen verinäyte otetaan kahden tunnin kuluttua, jolloin nähdään, onko elimistön kyky käsitellä sokeria heikentynyt. Heikentynyt sokerinsieto on kyseessä silloin, kun sokerirasituskokeen kahden tunnin arvo on yli 7,8 mmol/l. (Eskelinen 2015.) Maailman terveysjärjestö on vuonna 2010 hyväksynyt myös, että sairaus voidaan todeta pitkäaikaisverensokerilla (HbA1c), jolloin saadun tuloksen on oltava vähintään 47.5 mmol/l (6.5 %). Pitkäaikaisverensokeri kuvaa mittauksesta edeltävältä 6–8 viikon ajalta keskimääräisen verensokeripitoisuuden, eikä se kerro esimerkiksi päivän aikana vaihtelevasta verensokeripitoisuudesta. (Käypä hoito -suositus 2013.)

Oireisella henkilöllä yksi diagnosointikerta diabeteksen toteamiseen riittää, kun taas oireettomalla henkilöllä korkea verensokeripitoisuus tulee diagnosoida vähintään kahdesti. Selkeästi diabeteksen oireita sairastavalla henkilöllä diabetes voidaan todeta myös useammin tehdystä satunnaisesta plasman verensokeripitoisuudesta (ilman paastoa). Diabetes todetaan, jos arvo on yli 11 mmol/l. (Diabetesliitto 2015e.)

2.5 Hyperglykemia ja hypoglykemia

Diabeetikolla verensokerin tavoitearvot ovat yksilölliset. Paastoarvon olisi kuitenkin hyvä olla alle 7 mmol/l ja kaksi tuntia aterian syömisen jälkeisen verensokeriarvon alle 8–10 mmol/l. (Käypä hoito -suositus 2013.) Tästä korkeammat arvot viittaavat hyperglykemiaan eli liian korkeaan verensokeriin. Hyperglykemia voi johtua siitä, että diabeetikko on unohtanut insuliinipistoksen tai syönyt tavalista enemmän hiilihydraattipitoista ruokaa. (Ruuskanen 2008, 75.)

Hyperglykemia aiheuttaa muun muassa väsymystä, lisääntyntä ruokahalua, janoa ja tihentynyttä virtsaamistarvetta (Vehmanen 2007). Pitkään kestäneenä se aiheuttaa muutoksia myös valtimoihin, sydämeen, munuaisiin sekä silmiin ja altistaa useille diabeteksen liitännäissairauksille. Näitä ovat muun muassa sepelvaltimotauti, munuaissairaus sekä silmän verkkokalvosairaus. (Tokola 2010, 188.) Hoitamattomana se altistaa myös hengenvaaralliselle akuutille komplikaatiolle eli ketoasidoosille (Westerbacka 2009, 16).

Happomyrkytys eli ketoasidoosi on tila, jossa insuliinin osittainen tai täydellinen puute aiheuttaa hyperglykemian, elimistön happamoitumisen sekä ketoaineiden muodostumisen (Westerbacka 2009, 16). Oireita ovat muun muassa suun kuivuminen, voimakas jano, voimattomuus, pahoinvointi, väsymys, tajunnan aleneminen ja asetonin haju hengityksessä. Happomyrkytystila on vaarallinen ja voi johtaa hoitamattomana pahimmillaan jopa tajuttomuuteen ja kuolemaan. (Ruuskanen 2008, 75.) Tila vaatii aina sairaalahoitoa, ja alkuvaiheessa jopa tehohoito voi olla tarpeellinen. Ketoasidoosin välttäminen ja oireiden tunnistaminen voi auttaa pelastamaan ihmishenkiä sekä säästämään terveydenhuollon resursseja. (Westerbacka 2009, 16.)

Hyperglykemian hoidolla pyritään ehkäisemään akuutit ja krooniset komplikaatiot. Hoito ratkaistaan aina yksilöllisesti, ja tähän vaikuttavat diabetestyyppi sekä sairauden vaihe. Tyypin 1 diabeteksessa hyperglykemia hoidetaan yleensä insuliinilla, kun taas elintapamuutokset ovat tyypin 2 diabeteksessa hyperglykemian hoidon kulmakivi. Lisäksi tyypin 2 diabeteksessa suositellaan metformii-

nilääkityksen aloitusta elintapamuutoksien rinnalle. (Käypä hoito -suositus 2013.)

Verensokerin ollessa liian matala (alle 4 mmol/l) kyseessä on hypoglykemia (Mustajoki 2015b). Sen aiheuttajia voivat olla insuliinin tai muun diabeteslääkkeen liian voimakas vaikutus, liian vähäinen ruoka tai liikunnan lisääntyminen (Ilanne-Parikka 2015b, 309). Hypoglykemia voidaan jakaa kahteen osaan, lievään ja vakavaan (Tarnanen ym. 2015). Lieviä hypoglykemian tuntemuksia henkilö pystyy itse helposti tunnistamaan ja hoitamaan (Ilanne-Parikka 2015b, 308). Vakavassa hypoglykemiassa henkilö ei pysty itse toimimaan tilanteessa, vaan tarvitsee verensokerin korjaamiseen toisen henkilön apua (Tarnanen ym. 2015).

Ensimmäisiä hypoglykemian oireita esiintyy, kun verensokeri laskee alle 3,3–3,5 mmol/l ja vastavaikuttajahormonit, kuten adrenaliini, alkavat vaikuttaa verenkierrassa. Oireina voivat olla vapina, käsien tärinä, sydämen tykytys, hermostuneisuus, hikoilu, heikotus ja nälän tunne. Oireet ovat hyvin tyypillisiä ja diabeetikko pystyy ne itse tunnistamaan. (Mustajoki 2015b.) Verensokerin laskiessa edelleen, aivot eivät saa riittävästi glukoosia ravinnokseen, jolloin oireina ovat päänsärky, mielialan muutokset, ärtyneisyys keskittymiskyvyttömyys, uneliaisuus, sekava käytös ja heikotus. Näitä oireita henkilö ei itse välttämättä pysty tunnistamaan. (Ilanne-Parikka 2015c, 311.) Verensokerin laskiessa alle 2mmol/l oireina voivat olla pahimmillaan kouristukset ja tajuttomuus (Mustajoki 2015b). Hypoglykemian oireet heikkenevät tai voivat hävitä kokonaan, jos verensokeri laskee toistuvasti liian alas. Tämä altistaa vakaville hypoglykemioille. Diabeteksen hoidon tavoitteena on välttää hypoglykemioita ja se, että oireet osataan tunnistaa ja hoitaa ajoissa. (Nikkanen 2014.)

Lievää hypoglykemiaa diabeetikko hoitaa itse nauttimalla nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja. Vakavan hypoglykemian hoidossa käytetään glukagonia, joka on insuliinin vastavaikuttajahormoni. (Mustajoki 2015b.) Glukagoni annetaan pistoksena, joko lihakseen tai ihon alle, tai glukagoni-infuusiona. Se vaikuttaa maksan toimintaan siten, että sokeria vapautuu verenkiertoon. (Ilanne-Parikka 2015d, 314.)

2.6 Insuliinin vaikutus verensokeriin

Perusinsuliinin tarkoitus on ylläpitää elimistön tarvitsemaa insuliinimäärää vuorokauden ympäri (Seppänen & Alahuhta 2007, 57). Se myös säätelee sokerin erittymistä maksasta aterioiden välillä ja öisin. Perusinsuliinia pistetään insuliinin laadusta riippuen yleensä 1–2 annosta vuorokaudessa. Insuliinin annoskokoon vaikuttavat verensokerin mittausarvot eri vuorokaudenaikoina. (Mustajoki 2014.) Aterioita edeltävät verensokerin mittaukset kertovat eniten perusinsuliinin määrän riittävydestä. Kun verensokeritaso on aamulla ja ennen aterioita 4–7 mmol/l, insuliinimäärä on sopiva. Ennen aamiaista mitattu verensokeriarvo kertoo, onko perusinsuliiniannos ollut sopiva yön aikana. Verensokeri saa olla korkeampi nukkumaan mennessä. Oikea insuliinin annoskoko tiedetään, kun verensokeritaso on heräämisen jälkeen lähes sama kuin se on ollut nukkumaan mennessä. (Salonen 2015.)

Perusinsuliiniannos voi olla liian suuri tai liian pieni, jos paastoverensokeri on toistuvasti korkea verrattuna illan normaaleihin lukemiin. Insuliinin annosmäärän laskeminen tai nostaminen selviää, kun verensokeri mitataan 3–4 tuntia ennen heräämistä. Perusinsuliiniannosta nostetaan, jos verensokeriarvo on jo yön aikana nousussa. Yön aikainen verensokerinarvon lasku taas kertoo perusinsuliiniannoksen vähentämisen tarpeesta, sillä koholla oleva paastoverensokeri voi olla vastareaktio yön aikaiselle matalalle verensokerille. Perusinsuliinia tulee vähentää myös, jos paastoverensokeri on jatkuvasti alle 4 mmol/l. (Salonen 2015.)

Ateriainsuliinina diabeetikko käyttää yleensä pikainsuliinia, joka estää ruokailun jälkeen verensokerin liiallisen nousun. Verensokeria ruuassa nostattavat pääasiassa hiilihydraatit, joten pikainsuliini annostellaan arvioimalla aterian sisältämä hiilihydraattien yhteismäärä. (Diabetesliitto 2011, 11.) Näiden laskemisessa voi käyttää apuna muun muassa valmiita hiilihydraattitaulukoita, joista näkee suoraan eri ruoka-aineiden sisältämän hiilihydraattigrammamäärän. Runsaasti hiilihydraatteja sisältäviä tuotteita ovat muun muassa hedelmät, marjat, viljatuotteet, peruna sekä maitotuotteet. Vähän hiilihydraatteja sisältäviä tuotteita ovat kasvikset, kala, liha, kananmunat, makkarat, juusto ja rasvat. (Aro 2007, 57–

58.) Insuliiniannoksen kokoon vaikuttavat myös ateriaa edeltävä verensokeriarvo sekä tuleva liikunnan määrä (Ilanne-Parikka 2015e). Pikainsuliinia voidaan käyttää myös korjausinsuliinina, jos verensokeri on väliaikaisesti koholla jo ennen ateriaa. Tällöin pikainsuliinia pistetään arvioitu aterian sisältämä hiilihydraattien määrä sekä oma korjausannos insuliinia kohonneelle verensokerille. (Diabetesliitto 2011, 14.)

Pikainsuliini pistetään joko ennen ateriaa tai heti sen jälkeen. Pikainsuliinin tarve verrattuna aterian hiilihydraattimäärään on yksilöllinen, mutta sitä pistetään yleensä noin 0.5 -2 yksikköä 10:tä hiilihydraattigrammaa kohti. Suhteen toimivuus tarkistetaan mittaamalla verensokeri ennen ateriaa sekä noin 1,5 -2 tuntia ruokailun jälkeen. (Diabetesliitto 2011, 10, 13.) Suhde on oikea, jos verensokeri kestää melko vakaana ja on noussut aterian syömisen jälkeen enintään 2–3 mmol/l (Manneri 2011). Pikainsuliinia käytetään liikaa, jos kerta-annokset ovat isoja, ja jos yhteenlaskettu vuorokausiannos nousee paljon suuremmaksi kuin perusinsuliinin määrä. Tällöin perusinsuliinimäärää saattaa olla tarpeen lisätä ja pikainsuliinin määrää vähentää. (Diabetesliitto 2011, 14.) Vähemmällä osalla diabeetikoista ateriainsuliinina on käytössä lyhytvaikutteinen insuliini (Diabetesliitto 2011, 9). Insuliini kattaa aterian lisäksi myös sitä seuraavan välipalan hiilihydraatit. Iltapalalle insuliinia ei yleensä annostella, sillä se voi altistaa liialliselle verensokerin laskulle yöllä. (Ilanne-Parikka 2015f, 281.)

3 Verensokerin mittaus

3.1 Yleistä verensokerin mittauksesta ja tarvittavat valmistelut

Verensokeri mitataan ihopistosnäytteestä. Ihopistosnäytteenotto on helppo ja nopea tapa mitata verensokeria sekä se tuottaa vähän kipua. (Matikainen, Miettinen & Wasström 2010, 56–57.) Näyte koostuu pienistä laskimoista, pienistä valtimoista sekä pienistä kapillaarisuonista peräisin olevasta veren sekoituksesta. Ihopistosnäytteessä on veren lisäksi kudostenestettä, joka voi vaikuttaa saattuihin tuloksiin. (Tuokko, Rautajoki & Lehto 2008, 54.) Verensokerin mittaus on

diabeetikoille tärkeää verensokeripitoisuuden vaihtelun tiedostamiseksi (Käypä hoito -suositus 2013). Mittauksen tuloksella voidaan arvioida diabeetikon tarvitsema insuliiniannos (Linko, Savolainen, Åkerman, Nissinen, Ilanne-Parikka, Joutsu-Korhonen, Jylhä, Lassila, Linko-Parvinen, Linko, Meneses, Muukkonen, Nokelainen, Porkkala-Sarataho, Puhakainen, Siitonen, Suni & Vuento 2009, 303).

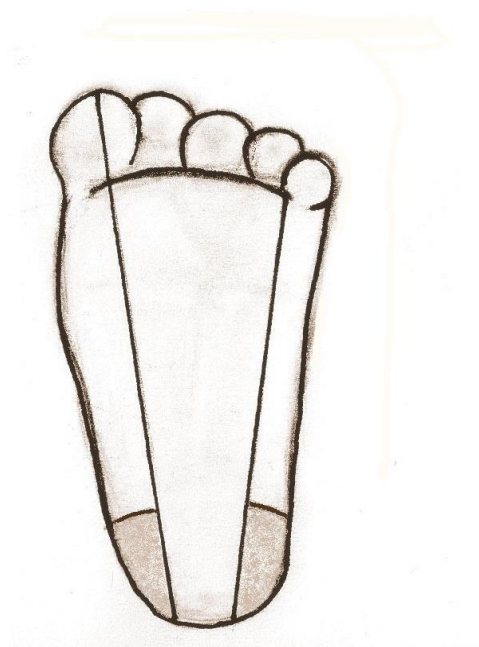
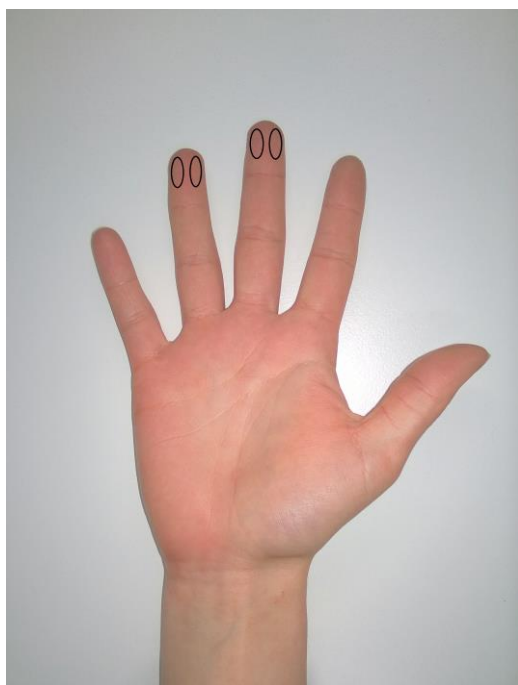
Ennen näytteenottoa asiakkaan on hyvä levätä 10–15 minuuttia verenkierron tasaamiseksi (Linko ym. 2009, 315–316). Näytteenottajan tulee tarkistaa ennen toimenpidettä, että hänellä on verensokerin mittaukseen tarvittavat välineet. Näihin kuuluvat kertakäyttöiset tehdaspuhtaat suojakäsineet, etanolipitoinen ihonpuhdistusaine iholle, ihonpuhdistuslaput, kertakäyttöiset lansetit pistoa varten ja testiliuskat veripisaralle. (Matikainen ym. 2010, 59–60.) Ennen mittauksen tekemistä näytteenottajan tulee myös tarkistaa mittauslaitteen käyttövalmius, testiliuskojen säilytystapa ja niiden kelpoisuus aika. Testiä tehdessä mittauslaitteen ja testiliuskojen tulee olla huoneenlämpöisiä. (Linko ym. 2009, 315–316.) Näytteenottokohdan tulee mielellään olla lämmin, sillä hyvä verenkierto on tärkeää ihopistosnäytteen otossa. Tarvittaessa aikuiset ja isot lapset voivat lämmitellä sormiaan lämpimässä vedessä. Vastasyntyneille lapsille näytteenottokohdan lämmittämiseen voidaan käyttää lämmitettyä pyyhekääröä tai lämpögeeliä. (Matikainen ym. 2010, 58.)

3.2 Verensokerin mittauksen ottotekniikka ja pistosyvyys

Näyte pyritään saamaan alueelta, johon ei aikaisemmin ole pistetty ja jossa iho on terve sekä lämmin. Mustelmaisesta, infektoituneesta tai turvonneesta kohdasta ei saa ottaa näytettä. Näytteenottopaikka määräytyy asiakkaan iän ja koon mukaan. Yli 5 kiloa painavalta ja yli 3 kuukauden ikäiseltä lapselta sekä aikuiselta näyte otetaan sormenpäästä. (Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä 2013.) Sormenpäästä verensokeri otetaan mieluiten nimetömän tai keskisormen kärkiosan kämmenen puoleiselta reuna-alueelta (kuva 1) (Tuokko 2010, 29). Näytettä ei kuitenkaan oteta aivan sormen kärjestä tai sivulta, sillä silloin pistossa on riski osua luuhun. Pistosta ei myöskään tulisi tehdä

aivan sormenpään keskikohtaan, sillä siitä iho on usein paksuuntunut. Sopivin pistospaikka on hieman sormenpään keskikohdan sivulla. (Garza & Becan-McBride 2010, 368.) Vastasyntyneiltä ja pieniltä lapsilla pistosta ei saa tehdä sormeen, sillä lapsen sormen kärjessä luukalvo on erittäin lähellä ihon pintaa (Tuokko 2010, 29).

0–3 kuukauden ikäiseltä sekä 3–6 kuukauden ikäiseltä lapselta, jolla syntymäpaino on ollut alle 2500 grammaa, näytteenottokohta on jalkapohjassa (Itä-Suomen laboratorokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä 2013). Pistokohdat ovat kantapään reunoilla olevat alueet, jotka jäävät neljännen ja viidennen varpaan välistä jalkaterän ulkoreunan suuntaisesti sekä ensimmäisen varpaan keskikohdalta jalkaterän sisäreunan suuntaisesti vedettyjen linjojen ulkopuolelle (kuva 2) (Matikainen ym. 2010, 61). Pistos voidaan myös tehdä kantaluun yläpuolelle, jos reuna-alueilta ei löydy hyvää pistopaikkaa (Itä-Suomen laboratorikeskuksen liikelaitoskuntayhtymä 2013).



Kuva 1. Sormenpään verensokerin mittauksen ottopaikat (Kuva: Immonen 2015a).

Kuva 2. Kantapään pistopaikat (mukaillen Itä-Suomen laboratorikeskuksen liikelaitoskuntayhtymä 2013).

Ihon verisuonista suurin osa sijaitsee ihokerroksessa. Pistoksen tulee olla riittävä, mutta se ei saa olla liian syvä, sillä sen tulee osua alueelle, jolla verisuonet sijaitsevat. Liian syvä pistos aiheuttaa asiakkaalle turhaa kipua. Se lisää näytteen kudostestien määrää, vaurioittaa kudoksia sekä osuu mahdollisesti luuhun. Ihopistos tehdään lansetilla tai pistokynällä. (Tuokko ym. 2008, 55–56.) Kantapääpistoon ja sormenpääpistoon on omat kertakäyttöiset lansetit. Sormenpäälansetti tekee viillon tai piston, kun taas kantapäälansetti tekee pelkän viillon. Lansetin valintaan vaikuttavat pistokohdan lisäksi potilaan ikä sekä koko. Sormenpäästä otettava pistosyvyys ei saa aikuisilla ylittää 2,4:ää millimetriä, yli 15-kiloisilla lapsilla 1,8:aa millimetriä ja 5–15-kiloisilla lapsilla 1,5:tä millimetriä. Kantapäälansetilla piston syvyys vaihtelee lapsen koon mukaan 0,65 millimetristä 1,0 millimetriin. (Itä-Suomen laboratorokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä 2013.)

3.3 Verensokerin mittauksen suorittaminen

Ennen verensokerin mittausta näytteenottaja pesee kätensä ja laittaa suojakäsineet. Näytteenotto aloitetaan puhdistamalla näytteenotto kohta. Pistokohta pyyhitään etanolipitoisella puhdistuslapulla tai potilas pesee kätensä ja kuivaa ne hyvin. (Tuokko ym. 2008, 57.) Jos pistokohta desinfioidaan, edestakaisin pyyhkimistä on vältettävä bakteerien leviämisen välttämiseksi. Ennen pistämistä ihon annetaan kuivua. Ihon kuivuminen on tärkeää, sillä desinfiointiaine tai vesi voi vaikuttaa näytteen tulokseen. Pistokohdasta voi myös kirvellä, jos se on pistettäessä märkä. Kuiva iho myös helpottaa näytteenottoa, jolloin veripisara pysyy pyöreänä, eikä leviä iholle. (Matikainen ym. 2010, 61.)

Näytettä otettaessa otteen tulee olla sellainen, että sormi on verekäs, jolloin pistäminen sattuu vähemmän ja verta tulee pistokohdasta paremmin. Näytteenottajalla tulee olla tukeva ote kädestä (kuva 3), sillä vaarana on, että potilas vetää käden pois pistettäessä. (Tuokko ym. 2008, 58.) Ensimmäinen veripisara sisältää kudostestettä, joten se pyyhitään pois, ja näyte otetaan vasta toisesta pisarasta (Tuokko 2010, 30). Näytepisan tulee olla tarpeeksi suuri, koska testiliuskojen pitää täyttyä kokonaan. Testiliuskat laitetaan pisaraan joko suoraan

ylhäältäpäin tai hieman yläviistoon, sillä kapillaarivoima täyttää ne ylöspäin. (Tuokko ym. 2008, 59.)



Kuva 3. Ote ihopistosnäytteen ottamiseen sormenpäästä (Kuva: Immonen 2015b).

Mittauksen jälkeen pistokohtaa tulee painaa, kunnes verenvuoto lakkaa. Pistokohtaan voi laittaa myös laastarin. Näytteenoton jälkeen kertakäyttölansetti hävitetään riskijäteastiaan, ja lopuksi näytteenottaja riisuu suojakäsineet sekä pesee kätensä. (Tuokko ym. 2008, 59.) Verensokerin tulos saadaan välittömästi mittauksen jälkeen (Matikainen ym. 2010, 63). Mittalaitteen antama tulos kirjataan ylös, ja tuloksen yhteyteen on myös kirjattava näytteenoton päivämäärä, kellonaika sekä mahdolliset verensokerimittarin antamat ilmoitukset (Linko ym. 2009, 307).

3.4 Verensokerin mittauksen virhelähteet

Verensokerin mittauksessa voi tapahtua useita eri virheitä. Niitä sattuu varsinkin sairaalaolosuhteissa, joissa verensokerimittareita on useita ja monet eri henkilöt käyttävät niitä sekä käyttäjien koulutustaso voi vaihdella. Virheitä voi esiintyä missä tahansa mittauksen vaiheessa: ennen mittausta, mittauksen aikana tai mittauksen jälkeen. (Nichols 2011.) Yleensä mittausvirheet johtuvat mittauksen aikana tehdyistä virheistä (Mustajoki & Kaukua 2002, 84).

Näytteenottajan on tiedettävä riittävän hyvin verensokerimittauksen virhetekijät (Åkerman 2010, 81). Ennen verensokerin mittausta tapahtuvat virheet johtuvat yleensä potilaan fysiologisen tilan häiriöistä tai verensokerimittarin liuskojen vääränlaisesti säilytyksestä (Klonoff 2014). Näytteenottajan on huomioitava ennen mittausta muun muassa potilaan mahdollinen shokkitila, nestehukka, diabeettinen ketoasidoosi ja trauma, sillä nämä voivat altistaa virheellisiin tuloksiin. Näissä tilanteissa verensokerimittari voi näyttää merkittävästi alempia arvoja verrattuna laskimoverinäytteeseen. (Nichols 2011.)

Mittaustuloksien tarkkuuteen vaikuttavat mittaliuskojen oikea käsittely ja säilytys. Testiliuskat eivät saa altistua kosteudelle tai auringonvalolle. Testiliuskoja säilytetään liuskapurkissa, joka sisältää säilöntäainetta. Kun liuska on otettu purkista, purkin kansi suljetaan välittömästi liuskojen säilyvyyden takaamiseksi. (Leppiniemi 2015a, 95.) Yleinen mittausvirheen aiheuttaja on vanhentuneiden mittaliuskojen käyttäminen. Liuskapurkin kylkeen on suositeltavaa merkitä avaamispäivämäärä. (Ilanne-Parikka 2011, Mannerin 2011 mukaan.)

Mittauksen aikana näytteenottajan tulee välttää sormen puristamista pistämisen jälkeen, sillä se lisää kudosten nesteen määrää näytteessä, mikä voi vaikuttaa mittauksentulokseen (Tuokko 2010, 30). Näytettä ei tule myöskään ottaa vaakatasossa tai alhaaltapäin, sillä testiliuska jää helposti vajaaksi tai siihen pääsee ilmaa kuplia, jolloin mittari voi antaa väärän lukeman (Tuokko ym. 2008, 59). Mittausvirhe voi tapahtua myös, jos näytteenottaja ottaa testiliuskaan verta liian paljon (Nichols 2011). Lisäksi näytteenottokohdan likaisuus voi aiheuttaa mittausvirheen (Leppiniemi 2015b, 87).

Virheitä voi tapahtua myös mittauksen jälkeen. Mittaustulos voidaan muun muassa kirjata väärin sähköiseen tietokantaan. Näin voi tapahtua, kun verensokerimittarin tuloksia ladataan tietokoneelle tai virheellinen verensokeriarvo kirjaetaan käsin potilaan tietokantaan. Mittaustulos voidaan myös ilmaista väärin toiselle henkilölle tai tulokseen ei reagoida asianmukaisella tavalla. Lisäksi virhe voi tapahtua, jos mittarin asetukset on säädetty väärin ja näyttö näyttää virheellisen yksikön, kuten mmol/l:ssa sijaan tulos näkyy mg/dl:ssa. (Klonoff 2014.)

Myös verensokerimittarin desinfiointi voi vahingoittaa laitetta. Tietyt puhdistusaineet voivat jättää suolajäämiä, jotka voivat vahingoittaa verensokerimittaria ja vaikuttavat siten tuloksiin. Jotkut mittarit eivät kestä alkoholilla puhdistamista, jolloin laitteen muovi-ikkunaan tulee säröjä, ja ne voivat vaikuttaa näytön toimintaan. (Nichols 2011.)

4 Verensokerimittarin toiminta ja kontrolliliuostesti

4.1 Verensokerimittarin tekniikka ja hankinta

Nykyisissä verensokerimittareissa verensokeripitoisuuden mittaaminen perustuu biosensoritekniikkaan. Mittauksessa tapahtuva entsyymireaktio aiheuttaa hapetusreaktion, joka tuottaa mitattavan sähkövirran muuttumisen. Sen voimakkuus on suhteessa verensokeripitoisuuteen. (Leppiniemi 2015c.)

Verensokerimittareiden ja liuskojen hankinta perustuu hankintalain mukaiseen kilpailutukseen. Niiden valikoiman tulisi olla tarpeeksi kattava, jotta jokaiselle diabeetikolle löytyy mittari omien tarpeiden mukaisesti. (Ilanne-Parikka 2010.) Oikean mittarin valinta voi kuitenkin olla haastavaa, sillä markkinoille tulee koko ajan uusia verensokerimittareita. Tämän takia on tärkeää, että hoitohenkilökunta auttaa asiakasta sopivanlaisen mittarin löytämisessä. Useat mittareista ovat yksinkertaisia käyttää, mutta moniin on saatavilla myös erilaisia toimintoja ja tämä voi vaikeuttaa mittarin käyttämistä. (U.S. Food and drug administraton 2015.) Mittarin valintaan vaikuttavat myös muun muassa käyttäjän käsien toiminnan vaikeudet, huono näkökyky ja oppimiskyky (Ilanne-Parikka 2010).

Verensokerimittarit ovat nykyään varmoja toiminnaltaan, helppoja ja nopeita käyttää sekä niiden mittaustulos vastaa plasman verensokeritasoa (Leppiniemi 2015c). ISO-standardit määrittelevät verensokerimittareilta vaadittavan tarkkuuden. Vuonna 2013 ISO-standardi määritteli, että laboratoriomenetelmällä saadut tulokset eivät saa poiketa verensokerimittareiden antamista tuloksista enempää kuin $\pm 15\%$. (ISO 2013.) Monet mittarit ovat kuitenkin tarkempia, jolloin mit-

taustuloksen tarkkuuden tavoite on $\pm 10\%$. Tällöin mittarin antama tulos 10 mmol/l kertoo, että verensokeri on 9–11 mmol/l välillä. (Leppiniemi 2015c.) Ennen vuoden 2013 standardia verensokerimittareissa sallittiin $\pm 20\%$:n vaihteluväli. Viimeisimmästä standardista hyötyvät myös omaseurantaa tekevät diabeetikot, sillä nyt verensokerimittareiden valmistajilta vaaditaan entistä suurempaa tarkkuutta saatuihin mittaustuloksiin. (ISO 2013.)

4.2 Kontrolliliuostestin tekeminen

Kontrolliliuos on tunnetun tulostason omaava valmiste. Se omaa tavoitteellisen vaihteluvälin, jolle kontrolliliuostulosten on osuttava. Liuoksia on saatavilla laitteen valmistajilta ja muilta kontrolliliuoksien edustajilta. (Linko ym. 2009, 294, 296.) Kontrolliliuokset säilyvät 3–6 kuukautta, ja niitä on saatavana matala-, normaali- ja korkeapitoisina (Ilanne-Parikka 2010). Verensokerimittareiden tulostasoa tulee ammattikäytössä seurata säännöllisesti kontrolliliuostestien avulla, jotta mittareiden jatkuva toimintakuntoisuus voidaan varmistaa. Kontrolliliuostesti tulee tehdä kerran viikossa verensokerimittareihin, joita käytetään päivittäin, ja harvemmin käytössä oleviin mittareihin testi tulee tehdä kuukausittain. (Berghäll 2014, 94.) Kontrolliliuostesti tehdään myös, kun verensokerimittaria käytetään ensimmäistä kertaa, otetaan käyttöön uusi verensokeriliuska purkki, epäillään liuskojen virheellistä säilytystapaa tai jos mittaustulokset poikkeavat odotetusta arvosta toistuvasti (Linko ym. 2009, 296). Nykysissä verensokerimittareissa kalibrointi eli tulostason säätäminen tapahtuu usein automaattisesti, kun mittariin laitetaan uusi liuska, liuskakiekko tai -sylinteri (Leppiniemi 2015c).

Työyksiköissä tulee olla vastuuhoitaja, joka huolehtii verensokerimittareiden toimivuudesta, perehdyttää uudet hoitajat mittarin käyttöön ja seuraa laadunvarmistustuloksia. Vastuuhenkilö ei kuitenkaan ole ainoa, joka suorittaa laadunohjausta, sillä jokaisella verensokerimittaria käyttävällä työntekijällä on velvollisuus tietää, miten mittarin toimivuus ja luotettavuus pystytään tarkistamaan. Kontrolliliuostestin tekijän tulee kirjata saatu mittaustulos lomakkeelle, jotta testin jäljitettävyyden säilyminen. Lomakkeelle merkitään mittarin antamat arvot kontrolli-

liuostestistä, liuska- ja kontrollierä, päivämäärät, kontrolliliuoksen tavoiteväli ja testin tekijän nimi. (Berghäll 2014, 94.)

Tehdyissä opetusvideoissa on käytetty Contour xt -verensokerimittaria. Testin tekeminen kyseiseen mittariin aloitetaan tarkistamalla vanhenemis- ja hävityspäivämäärä. Liuostesteissä tulee käyttää mittarin omaa kontrolliliuostestiä, sillä muihin laitteisiin tarkoitetut liuokset voivat aiheuttaa vääriä tuloksia. Liuospulloa tulee käänellä ennen testin tekemistä, jotta aine sekoittuu tasaisesti. Kontrolliliuosta puristetaan pisara puhtaalle tai puhdistetulle alustalle. Liuosta ei saa puristaa suoraan pullosta testiliuskalle. Kontrolliliuospisaraa kosketetaan testiliuskan päällä, jonka jälkeen verensokerimittari antaa äänimerkin. Mittarin antamaa tulosta verrataan liuskapurkin kyljessä oleviin arvoihin, ja tuloksen tulisi täsmätä niihin. Jos tulos jää purkissa olevien raja-arvojen ulkopuolelle, testiliuskat voivat olla vahingoittuneet, mittaustapa on virheellinen tai mittari on epäkunnossa. Mittaria saa käyttää vasta, kun ongelman syy on selvinnyt. (Bayer HeathCare 2012.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävät

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa ensimmäisen vuoden hoitotyön koulutusohjelman opiskelijoille verensokerin määrittämisestä, oikeasta verensokerinmittausotetekniikasta ja verensokerimittarin tulostason tarkistuksesta kontrolliliuoksella. Opinnäytetyössä aihe on rajattu diabetekseen, verensokerin mittausten eri vaiheisiin ja kontrolliliuostestin tekemiseen verensokerimittarilla. Tehtävänä on ohjeistaa opiskelijoita tuotoksena syntyvien videoiden avulla. Ensimmäisessä videossa näytetään, kuinka verensokeri mitataan oikein ja toisessa videossa esitellään kontrolliliuostestin tekeminen verensokerimittariin.

6 Opinnäytetyön toteutus

6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Hyvä opinnäytetyön aihe on usein sellainen, jonka idea syntyy koulutusohjelman opinnoista. Valitsemallaan opinnäytetyön aiheella opiskelija pystyy näin syventämään tietoja ja taitoja itseään kiinnostavaan aihealueeseen. On myös suositeltavaa, että toiminnallisessa opinnäytetyössä on toimeksiantaja, sillä tällöin opinnäytetyöntekijä voi tuoda esille omaa osaamistaan laajemmin. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 16.) Verensokerin mittaus on hoitotyössä hyvin yleinen toimenpide, joten halusimme syventää tietoa aiheesta. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Karelia-ammattikorkeakoulu.

Toiminnallinen opinnäytetyö yhdistää teorian ja käytännön, sen tuotos on aina jotain konkreettista, ja sillä tavoitellaan käytännön hyötyä sekä käyttökelpoista tietoa (Heikkinen 2010, 19, 29). Tämä voi tarkoittaa jonkin tapahtuman toteuttamista kuten konferenssin, näyttelyn tai messuosaston järjestämistä. Toteuttamistapa voi olla myös ammatilliseen käyttöön suunniteltu ohjeistus, ohje, kirja tai perehdyttämisopas. Käytännön toteutus ja sen ilmi tuominen raportissa tutkimusviestinnän tavoin on tärkeää ammattikorkeakoulun toiminnallisessa opinnäytetyössä. Opinnäytetyön tulee olla käytännönläheinen, työelämälähtöinen, toteutettu tutkimuksellisella asenteella sekä näyttää riittävästi alan taitojen ja tietojen osaamista. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 9–10, 51.) Opinnäytetyön aiheessamme toimeksiantaja oli valmiiksi määritellyt tuotoksen tekotavaksi videot. Video on toteutustapana selkeä ja havainnollistava keino opettaa verensokerin mittaus ja kontrolliliuostestin tekeminen. Videoissa pystyimme hyödyntämään yhtä aikaa äänen ja kuvan, jolloin tietoa tulee visuaalisesti sekä auditiivisesti.

Toiminnallisten opinnäytetöiden raportoinnin tulee täyttää tutkimusviestinnän vaatimukset, vaikka ne osin eroavat empiirisen tutkimuksen raportista. Kirjoitusta raportista tulee selvittää, mitä, miksi ja miten prosessi on tehty, sekä millaisiin tuloksiin ja johtopäätöksiin on päästy. Siitä tulee myös ilmetä, miten tekijä arvioi omaa prosessia, tuotosta ja oppimista. Näin ulkopuolinen lukija pystyy ra-

portin perusteella päättämään, kuinka onnistunut opinnäytetyö on. (Vilkka & Airaksinen 2004, 65.)

6.2 Alkukartoitus

Ensimmäinen vaihe opinnäytetyössä on aiheen ideointi. Siinä pohditaan, minkälainen aihe on kiinnostava ja motivoiva tehdä. Aiheen valinnassa on myös tärkeää ajankohtaisuus ja tiedon syventämisen mahdollisuus. (Vilkka & Airaksinen 2004, 23.) Aihe valittiin valmiista toimeksiannosta 22.10.2014. Verensokerin mittausta kiinnosti aiheena, sillä molemmat halusivat tehdä toiminnallisen opinnäytetyön. Hoitotyössä verensokerin mittausta on yksi yleisimmistä toimenpiteistä, joten halusimme syventää tietoa aiheesta. Toimeksiantajan kanssa keskusteltiin joulukuussa 2014 opinnäytetyön teoriaosuuden sisällöstä ja videoiden mahdollisesta rakenteesta. Toimeksiantaja oli toimeksiannossa määritellyt videon aiheeksi verensokerinmittauksen. Keskustelimme yhden videon riittävydestä opinnäytetyön tuotokseksi ja tulimme siihen tulokseen, että verensokerinmittaus on aiheena liian suppea kahden henkilön tekemäksi, joten toimeksiantaja ehdotti toisen videon tekemistä. Sen aiheeksi muodostui kontrolliliuostestin tekeminen verensokerimittariin, koska aihetta ei ole aikaisemmin käsitelty opinnoissamme. Kohderyhmäksi muodostui ensimmäisen vuoden hoitotyön opiskelijat, koska aihe kuuluu silloin heidän opetussuunnitelmaansa. Alustava aihe-suunnitelma valmistui tammikuussa, josta alkoi opinnäytetyön suunnitelman tekeminen.

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu toimintasuunnitelma. Siihen kuuluu idean ja tavoitteiden suunnittelu. Toimintasuunnitelmassa kuuluu näkyä, mitä, miten ja miksi tehdään. Tärkein asia suunnitelmassa on, että jäsenät tulevat työvaiheet. Suunnitelmalla pystyy osoittamaan, että tekijä kykenee johdonmukaiseen päättelyyn, konkreettisten tavoitteiden asetteluun sekä sitoutumaan opinnäytetyön tekemiseen. (Vilkka & Airaksinen 2004, 26–27.) Opinnäytetyö alkoi aihe-suunnitelman tekemisellä. Aihe-suunnitelmassa käsiteltiin alustavasti opinnäytetyön idea, tarkoitus, kohdejoukko ja aikataulu. Aihe-suunnitelman valmistuessa tammikuussa 2015 siirryttiin tarkempaan opinnäytetyön suunnitelman

tekemiseen. Siinä avattiin pääkäsitteet, työn tarkoitus ja tehtävät, eettisyys ja luotettavuus sekä aikataulutus. Opinnäytetyön suunnitelma valmistui toukokuussa 2015. Toiminnallinen osuus opinnäytetyössä on kahden videon teko opetuskäyttöön. Videot käsittelevät verensokerin mittausta ja kontrolliliuostestin tekemistä. Kesällä 2015 pidimme taukoa opinnäytetyön tekemisestä, sillä molemmilla olivat kesätyöt ja kesäkurssit, joten aikaa ei jäänyt enää opinnäytetyölle. Jatkoimme opinnäytetyön tekemistä elokuun lopulla.

6.3 Opetusvideon suunnittelu ja toteutus

Kun videota käytetään opetustilanteissa, on tavoitteellisuus tärkeää. Videota voidaan käyttää monin eri tavoin, joten se soveltuu monien eri tavoitteiden saavuttamiseen. Kun videon katsomiseen liitetään pedagogisesti perusteltuja tehtäväantoja, se voi edesauttaa oppimista. Pelkkä videon katsominen ei yksistään johda syvälliseen oppimiseen, vaan merkityksellistä, on mitä oppijat tekevät ennen videon katsomista, sen aikana tai sen jälkeen. (Nevala & Kiesiläinen 2011, 8–10.) Materiaalimme on tarkoitettu opetuskäyttöön ensimmäisen vuoden hoitotyön opiskelijoille, ja videot voidaan yhdistää opetustilanteissa erilaisiin toiminnallisiin harjoituksiin, esimerkiksi verensokerin mittaukseen.

Oppimateriaalina videoita voidaan käyttää tarinan kerronnassa, havainnollistamisessa ja elävöittämisessä. Opetusvideon ei kannata olla liian pitkä, sillä yleensä video on katsottava alusta loppuun. Videossa saadaan kerrottua paljon asioita jo lyhyessä ajassa, joten tämän takia pitkä video kannattaa leikata lyhemmiksi leikkeiksi. Hyvä opetusvideo on havainnollistava ja vakuuttava sekä sen tulee luoda katsojalle mielikuvia. Kun kuvauskohteena on jokin toiminta tai kuvataan ihmisiä, läheltä kuvaaminen toimii paremmin. Lisäksi videon käyttäjän on pystyttävä kontrolloimaan näyttämäänsä videota. (Keränen & Penttinen 2007, 197–198.)

Videon tekemiseen kuuluu monta eri vaihetta. Videon teko alkaa enakkosuunnittelulla, jonka tuotoksena syntyy valmis tuotantosuunnitelma ja käsikirjoitus. (Keränen & Penttinen 2007, 198.) Ensimmäiseksi haimme tietoa videoiden ku-

vaamisesta sekä otimme selvää helppokäyttöisistä editointiohjelmista. Tiedon haun jälkeen päädyimme kuvaamaan ja editoimaan videot itse, vaikka kummallakaan ei ollut kokemusta niistä. Koimme tämän sopivaksi haasteeksi, ja uskoimme, että selviämme tästä hyvin. Tämän jälkeen alkoi videoiden teon suunnittelu kahden eri tilanteen käsikirjoituksen tekemisellä, joista muokkasimme myöhemmin kuvakäsikirjoitukset (liite 2) liittämällä videoista kuvia. Tarkistimme myös tarvittavien välineiden saatavuuden. Välineet videoiden tekoon saimme koulun kautta. Ensin olimme yhteydessä koulun välinehuoltajaan, joka tuli kanssamme katsomaan tarvittavia välineitä verensokerin mittaukseen ja kontrolliliuostestiin. Koululla oli saatavana kahta eri verensokerimittaria, joista valitsimme uudemman (Contour xt). Koulun kontrolliliuokset olivat menneet vanhaksi, joten otimme yhteyttä toimeksiantajaamme ja koulu tilasi puuttuvat välineet. Kuvauspaikaksi valitsimme koulun luokkatilan, joka oli rauhallinen, hyvin valaistu sekä tarvittavat välineet oli helposti saatavilla. Päätimme kuvata videot koulun videokameralla, koska se oli paras käytössä oleva vaihtoehto. Kuvauksissa päätimme käyttää videokameran jalustaa, jolloin ei tarvittu ylimääräistä kuvaajaa ja kuva pysyy vakaana.

Suunnittelimme ja teimme käsikirjoitukset yhdessä. Pehdyimme ennen käsikirjoitusten kirjoittamista videokuvaamisen teoriaan ja eri kuvakulmien valintaan sekä tutustuimme muihin aiheista tehtyihin videoihin. Teimme ennen videoiden kuvausta alustavat käsikirjoitukset, jotka vielä myöhemmin muokkaantuivat. Käsikirjoitukset sisälsivät kertojan vuorosanat, ottotekniikan, informaatiota ja perusteluja verensokerin mittauksesta sekä kontrolliliuostestin tekemisestä. Varasimme välineet ja tilan etukäteen ennen videoiden kuvaamista. Huomioimme videoiden teon työnjaon tasaisesti, toinen meistä ääninäytteli ja toinen editoi tuotoksen.

Suunnitellessa tulee huomioida kohdeyleisö. Kaikkia ei kiinnosta samanlainen esitystapa, joten mielenkiintoa herättävä toteutus on tärkeää. Käsikirjoituksessa voi miettiä kuvasuunnitelmaa. Siinä suunnitellaan etukäteen, mitä kuvataan, mitä kuvauspaikalla on ja mitä olisi hyvä saada kuvattua. Kuvaustilanne on tärkeää miettiä etukäteen, jotta mikään oleellinen asia ei unohdu videoinnin aikana. Myös videon valotus on tärkeää, sillä kameran valotusautomaattikka säätää valo-

tuksen koko kuva-alalta. Huomiota on kiinnitettävä erityisesti taustalla näkyviin kirkkaisiin valoihin, esimerkiksi takana näkyvään kirkkaaseen ikkunaan. (Lepo-niemi 2010, 54, 56, 106.) Kiinnitimme tehdyissä videoissa huomiota huoneen hyvään valaistukseen ja ettei kuvaustilanteen taustalla ole kirkkaita valoja. Huo-neessa kuvauspaikka määräytyi valojen kohdistuksen mukaan. Kuvaustilanteis-sa korostui toiminnan tekeminen, joten videot lähikuvattiin. Videoissa kuva on rajattu välineisiin ja tehtyyn toimintaan, jotta katsoja näkee tehdyn toiminnan selkeästi. Valitsimme videoon eri lähikuvakulmia, jotta videosta saatiin katsojalle mielenkiintoisempi.

Suunnittelun ja käsikirjoituksen jälkeen aloitetaan varsinainen tuotantovaihe, jossa kuvataan ja äänitetään videomateriaali sekä lisätään mahdolliset tehos-teet ja grafiikka. Tämän jälkeen siirrytään jälkikäsittelyvaiheeseen, johon kuuluu videon editointi valmiiksi. Editoinnin pystyy tekemään eri tietokoneohjelmilla. (Keränen & Penttinen 2007, 198.) Kun käsikirjoitukset valmistuivat, aloitimme vi-deoiden kuvaamisen koulun luokkatiloissa elokuun loppupuolella 2015. Videois-sa esiintyvät opinnäytetyön tekijät, joista toinen oli hoitajan roolissa ja toinen po-tilaan roolissa. Kuvauspäivän aamuna harjoitelimme kameran käyttöä ja vuorosanojen lukemista. Kuvauksissa käytimme kameran jalustaa, joten ylimää-räistä kuvaajaa ei tarvittu. Kuvasimme videot käsikirjoitusten mukaan, jotka muokkaantuivat lopullisiksi versioiksi kuvaamisen aikana. Jouduimme kuvaa-maan videon otoksia useaan kertaan, ennen kuin saimme onnistuneen otoksen, jolloin siirryimme seuraavaan kohtaukseen. Varasimme aikaa kuvaamiseen kahden aamupäivän verran. Saimme ensimmäisen videon kuvattua noin neljäs-sä tunnissa ja toisen videon noin viidessä tunnissa. Kun saimme videot kuvat-tua, siirryimme niiden editointivaiheeseen.

Valittu editointiohjelma ei tukenut koulun videokameran tiedostomuotoa, joten tehtyjen videoiden tiedostomuoto oli muokattava jälkikäteen erillisen tietoko-neohjelman avulla, ennen kuin videoita pystyi editoimaan. Muokkauksen takia videon kuvanlaatu hieman heikkeni alkuperäisestä, mutta muutkaan käytettä-vissä olevat ilmaisohjelmat eivät tukeneet alkuperäistä tiedostomuotoa. Tämän jälkeen videoiden editointi alkoi ohjelman tarkemmalla opettelulla ja testaa-misella. Valittu ohjelma oli melko yksinkertainen, joten sen käyttämisestä tuli

nopeasti sujuvaa. Editointiin sisältyi videoiden leikkaaminen ja tehosteiden sekä tekstien lisääminen. Editoinnin jälkeen verensokerin mittaus videon pituudeksi tuli 2 minuuttia 33 sekuntia ja kontrolliliuostestivideon pituudeksi 2 minuuttia 6 sekuntia. Halusimme videoista selkeät ja ytimekkäät, jotta opiskelijoiden mielenkiinto pysyy alusta loppuun yllä. Videot on helppo näyttää opiskelijoille opetuksen aikana, koska ne eivät vie opetuksesta liikaa aikaa ja ne havainnollistavat opiskelijat tulevaan toimintaan. Verensokerin mittaus ja kontrolliliuostestin tekeminen ovat nopeita toimintoja, joten informaation pystyi mahduttamaan tiiviisiin videoihin.

Videoinnissa mielenkiintoa voidaan lisätä äänen avulla. Se voi olla esimerkiksi kuvaustilanteeseen liittyvä repliikki tai kuvaan liitetty selostusteksti. Videon sanoma menee paremmin perille, kun siihen liitetään mahdollisimman monta eri viestintäkanavaa. Videoinnissa äänen laatu on huomioitava. Useissa kameroissa mikrofoni on valmiina, mutta niissä on vaarana, että kuvaajan käsistä tulee runkoääniä sisäänrakennettuun mikrofoniin. Erillinen mikrofoni on aina parempi valinta, kun äänestä halutaan käyttökelpoinen. (Leponiemi 2010, 118, 154.) Kuvasimme opetusvideot ensin äänen kanssa videokameran omalla mikrofonilla, mutta äänen laatu todettiin melko huonoksi. Päädyimme lisäämään videoihin äänen jälkikäteen erillisen mikrofonin avulla, jolloin äänen laatu saatiin selkeäksi.

6.4 Opetusvideon arvointi

Näytimme tekemämme opetusvideot toimeksiantajalle ja pyysimme niistä palautetta. Hän oli sitä mieltä, että videot olivat erittäin hyvät ja aikoo ottaa videot heti opetuskäyttöön. Kontrolliliuosvideo menee myös koulumme välinehuoltajan katsottavaksi, jotta koulun verensokerimittarit tulisi huollettua oikein. Lisäksi pyysimme toimeksiantajaa keräämään suullista palautetta opiskelijaryhmältä videoista. Opiskelijaryhmän mielestä videot olivat hyviä, selkeitä ja informatiivisia. Heidän mielestään videot olivat sopivan pituisia ja niistä pystyi hyvin kertamaan verensokerin mittauksen ja kontrolliliuostestin tekemisen. He olivat myös

sitä mieltä, että pelkistä videoista olisi oppinut edellä mainitut asiat. Opiskelijaryhmällä ei ollut antaa meille parannusehdotuksia.

Toimeksiantajalta saimme muutaman pienen parannusehdotuksen, joita hän ei kuitenkaan halunnut meidän lähtevän korjaamaan. Verensokerimittausvideossa hänen mielestään olisi voinut näyttää kameralle verensokerimittarin käyttövalmiuden (näytössä näkyy liuskan ja veripisaran kuva). Toinen parannusehdotus oli videon lopussa verensokerin mittauksen jälkeen, jossa jätämme veripisaran pyyhkimättä ja vedämme käden pois kuvasta. Toimeksiantajan mielestä olisimme voineet pyyhkiä veripisaran pois kuvaustilanteesta.

Kontrolliliuostestivideoon saimme myös parannusehdotuksia. Videossa kerromme, että verensokerimittari antaa äänimerkin, mutta äänimerkkiä ei kuulu, koska olemme äänittäneet videon uudelleen jälkikäteen ja mykistäneet vanhan ääniraidan. Emme kiinnittäneet tähän huomiota uudelleenäänitysvaiheessa. Saimme myös palautetta, että videossa olisi ollut hyvä kertoa, mikä glukoosiliuos on kyseessä. Videon lopussa vertaamme mittarin antamaa tulosta liuskapurkin kyljessä oleviin arvoihin, mutta purkin kyljessä näkyy kolmet eri raja-arvot matalalle, normaalille ja korkealle liuokselle, jolloin katsoja ei tiedä, mihin raja-arvoon tulosta tulisi verrata. Toimeksiantaja kertoi, että pystyy itse kertomaan opiskelijoille, mikä kontrolliliuos on kyseessä. Videoissa tapahtuneilta virheiltilta olisi voinut välttyä, jos käsikirjoitukset olisi ennakoluetettu muilla henkilöillä ennen videoiden kuvaamista, mutta tämä jäi meiltä huomioimatta.

Mielestämme videoiden tekeminen onnistui hyvin, vaikka meillä ei ole aikaisempaa kokemusta kuvaamisesta. Suurin haaste oli käsikirjoitusten teko. Olimme tehneet käsikirjoitukset etukäteen, mutta totesimme, että ne eivät sovi sellaisenaan kuvattaviin videoihin. Alkuperäiset käsikirjoitukset olivat liian tiiviitä ja sanamuodot käskeviä, joten muokkasimme sanamuotoa ja lisäsimme kertojan puheeseen informaatiota. Yritimme ensin kuvata ja äänittää kameran mikrofonilla. Kuvatessa tämä toi haastetta, sillä puhe ja toiminta oli tehtävä yhtäaikaista. Editoidessa huomasimme äänen laadun olevan heikko, äänen voimakkuus vaihteli eri otoksissa sekä taustalla kuului huminaa. Päädyimme äänittämään videot uudelleen erillisellä mikrofonilla, jolloin äänen laatu parani

huomattavasti. Videoiden editoinnista ei ollut kokemusta, joten editointiohjelman käyttö täytyi opetella. Valittu ohjelma oli kuitenkin yksinkertainen käyttää ja nopea oppia. Haasteellista oli myös uudelleenäänitys, joka toteutettiin samalla editointiohjelmalla. Äänitys oli tehtävä pätkissä, koska ääni moninkertaistui tai toistui eri otosten välissä. Lopulta editointi ja äänitys onnistuivat kuitenkin hyvin ja lopputulos vastasi odotuksiamme.

Olemme tyytyväisiä videoiden lopputulokseen, sillä videoista tulee ilmi se, mitä halusimme. Videot ovat mielestämme selkeät, koska ne havainnollistavat hyvin tehdyn toiminnan läheltä kuvattuna ja informaatiota on kerrottu sopivasti videon pituuksiin nähden. Kummastakin tuotoksesta pystyy mielestämme oppimaan verensokerin mittauksen ja kontrolliliuostestin tekemisen. Koulussamme ei ole tehty aikaisemmin videoita aiheistamme, joten koimme videoille olevan tarvetta. Opinnoissamme ei ole myöskään aiemmin tuotu esille kontrolliliuostestin tekemistä, joten nyt se on helppo näyttää videolta. Mielestämme jokin muu toteutustapa ei olisi ollut yhtä toimiva, sillä vain videossa saimme yhdistettyä kuvan ja äänen.

7 Pohdinta

7.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Tehdyn tutkimuksen luotettavuutta tulee arvioida, sillä kaikenlaisessa tutkimustoiminnassa pyritään aina tuottamaan mahdollisimman luotettavaa tietoa ja välttämään virheiden sattumista. Luotettavuuden tarkasteluun on monia erilaisia näkemyksiä, ja tämän takia myös eri tutkimusoppaissa näkemykset luotettavuuden arvioinnista voivat painottaa hyvin erilaisia asioita. (Tuomi 2008, 149.) Toiminnallisen opinnäytetyön luotettavuutta tulee myös arvioida ja tämän voi tehdä käyttäen hyödyksi laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteerejä (Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä 2014, liite 3). Näinä laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteereinä voidaan käyttää muun muassa uskottavuutta, siirrettävyyttä, vahvistettavuutta ja refleksiivisyyttä (Tuomi 2008, 150).

Uskottavuus on kriteeri, jolla tarkoitetaan, että työn tulokset on esitetty selkeästi ja tarkasti. Lukijan tulee työstä huomata, kuinka analyysi on toteutettu ja mitkä ovat olleet tutkimuksen vahvuuksia sekä rajoituksia. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 198.) Tutkimukseen voidaan tuoda lisää uskottavuutta myös tutkijan riittävällä pitkäaikaisella perehtymisellä työhönsä sekä tutkimuspäiväkirjan tekemisellä. Päiväkirjan avulla tutkija voi helpommin muun muassa pohtia tekemiään valintojaan sekä hyödyntää näitä muistiinpanoja myöhemmin. (Kylmä & Juvakka 2007, 128.)

Siirrettävyydellä viitataan siihen, kuinka hyvin tulokset pystyvät olemaan siirrettävissä johonkin toiseen tutkimusympäristöön. Tarkka aineiston keruu, tutkimuskontekstin sekä osallistuneiden henkilöiden kuvaus auttavat lukijaa ymmärtämään prosessin kulkua, ja näin pystytään arvioimaan saatujen tulosten siirrettävyyttä. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 198.) Vahvistettavuuden kriteeri on puolestaan sidoksissa koko tutkimusprosessiin, ja sen toteutuminen edellyttää tarkkaa tutkimusprosessin kirjausta niin, että ulkopuolinen tutkija voi ymmärtää koko prosessin kulun pääpiirteet. Kriteeri on osin ongelmallinen, sillä eri ihmiset voivat tulkita saman aineiston eri tavalla. (Kylmä & Juvakka 2007, 129.) Jokaisen tutkijan omat kokemukset ja persoona vaikuttavat tutkimuksen tekemiseen (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 202). Reflektiivisyydellä viitataan siihen, että tutkimuksen tekijä tiedostaa omat lähtökohdat tutkimuksen tekijänä, ja tämän takia raportista tulee ilmetä, kuinka tutkija on vaikuttanut aineistoonsa sekä tutkimusprosessiinsa (Kylmä & Juvakka 2007, 129).

Tutkimuksen aihepiiriä on tärkeää tarkastella useasta eri näkökulmasta, ja tämän takia on tärkeää perehtyä tarkasti eri lähteisiin (Vilkka & Airaksinen 2004, 72). Kirjallisuutta valittaessa tulee käyttää harkintaa ja lähdekritiikkiä. Lähteitä valittaessa ja tulkittaessa tutkijan tulee pyrkiä kriittisyyteen. Lähteen arvioimisessa on hyvä huomioida kirjoittajan tunnettavuus ja arvostettavuus. Kirjoittajalla on todennäköisesti asiantuntijuutta alalla, jos kirjoittajan nimi toistuu lähdeviitteissä ja julkaisujen tekijänä. Teoksissa tulee myös huomioida lähteiden ikä ja alkuperä. Tutkijan tulee pyrkiä käyttämään mahdollisimman tuoreita lähteitä, sil-

lä tutkimustieto muuttuu nopeasti. Toisaalta alkuperäisiä lähteitä olisi hyvä käyttää, koska niiden kautta näkee, jos tieto on ajan kuluessa useiden lainaus- ja tulkintaketjujen kautta muuttunut. Oppi- tai käsikirjat eivät yleensä sovellu lähteiksi, koska niissä tieto on kulkenut usein monen kirjoittajan kautta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 113.)

Teoriaosuuden kartoittaminen alkoi teoratietoon tutustumisella ja tarkemmalla aiheen rajauksella. Verensokerin mittaus on aiheena hyvin laaja, joten päädyimme ensiksi rajaamaan työn meidän mielestämme tärkeimpiin pääkäsitteisiin. Aihepiiriin tutustuminen alkoi heti, kun saimme tietää aiheen opinnäytetyön starttipäivän jälkeen marraskuussa 2014. Aloitimme päiväkirjan pitämisen, kun tapasimme toimeksiantajamme ensimmäistä kertaa joulukuussa 2014. Päiväkirjaan merkitsimme päivämäärät tapaamisista ja tärkeimmät työvaiheet. Tämä on auttanut hahmottamaan prosessin kulkua sekä raportin kirjoittamista. Toinen meistä halusi myös syventää tietoa aiheestamme ja haki kevään 2015 harjoitteluun diabeteshoitajan vastaanotolle. Harjoittelu tuki opinnäytetyön tekemistä hyvin ja auttoi muun muassa konkretisoimaan teoratiedon käytäntöön sekä helpotti lähteiden kriittisessä etsimisessä.

Työmme pohjautuu teoratietoon, eikä siinä ole tuotu esille omia mielipiteitämme tai näkemyksiämme. Suurin osa opinnäytetyömme lähteiden kirjoittajista on alan asiantuntijoita. Useissa lähteissä myös samat tekijät ovat toistuneet kirjallisuudessa ja internetlähteissä, mikä lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Teoratieto pohjautuu useisiin eri lähteisiin, joita olemme verranneet keskenään ja näin varmistaneet, että tieto on pysynyt ajan tasalla, ja ettei tieto ole vanhentunutta. Suhtauduimme käyttämiimme lähteisiin kriittisesti ja suosimme internetlähteistä vain sivustoja, jotka ovat mielestämme luotettavia, esimerkiksi Terveyskirjastoa ja Käypä hoito -suosituksia. Olemme käyttäneet opinnäytetyössä ensisijaisesti mahdollisimman uusia ja monipuolisia lähteitä. Lähteet ovat suurimmaksi osaksi vuosilta 2007–2015. Yksittäiset lähteet ovat 2000-luvun alkupuolelta. Pyrimme käyttämään opinnäytetyössämme ensisijaisesti primärlähteitä, mutta käytimme myös muutamia sekundaarilähteitä, kuten oppikirjoja. Verensokerin mittaus on aiheena sellainen, josta löytyy paljon tietoa oppimateriaaliksi ja ammattikäyt-

töön tarkoitetuista kirjoista. Tekemämme videot on tarkoitettu opetuskäyttöön, jolloin myös oppikirjoissa esitetyt asiat soveltuvat kohderyhmällemme.

Käytimme opinnäytetyössä lähinnä suomenkielistä materiaalia sekä muutamia kansainvälisiä lähteitä. Koimme kansainvälisten lähteiden etsimisen tietokannoista hankalaksi, sillä monet eri kansainväliset artikkelit sekä tutkimukset eivät sopineet aiheeseen tai ne olivat maksullisia, jolloin emme voineet hyödyntää niitä. Kysyimme englanninkielisiin hakusanoihin neuvoa Karelia-ammattikorkeakoulun opettajalta, joka on tarkemmin perehtynyt näytteiden ottamiseen, jotta varmistuimme oikeista hakusanoista. Hyödynsimme myös koulun informaattikkoa, joka ohjasi eri tietokantojen käyttöä. Käytimme monia eri tietokantoja erilaisilla hakusanoilla, mutta työhöemme sopivia kansainvälisiä lähteitä ei löytynyt. Suomenkielisissä lähteissä olemme kuitenkin pyrkineet monipuolisuuteen.

7.2 Opinnäytetyön eettisyys

Tieteellisen toiminnan perusta on tutkimuksen eettisyys. Tutkimuksen eettisyyttä lisää tutkijan oikea kiinnostuneisuus aiheeseen ja halu etsiä uutta tietoa siihen liittyen. Tutkijan esittämä tieto tulisi olla mahdollisimman luotettavaa ja ajankohtaista. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211.) Tutkimuksessa ei saa käyttää minkäänlaista vilppiä, kuten tutkimuksen tulosten yleistämistä tai tulosten sepittämistä keksityin havainnoin. Myös raportoinnin tulee olla huolellista, jolloin käytetyt toimintatavat on selkeästi kuvattu, tulokset ovat luotettavia ja tutkimukseen on suhtauduttu kriittisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 26.) Eettisten periaatteiden mukaan tutkimuksessa ei saa loukata ihmisarvoa eikä työ saa tuottaa kohtuutonta vahinkoa kenellekään osapuolelle. Eettisyyttä lisää myös arvostus muita tutkijoita kohtaan, jolloin heistä kirjoitetaan kunnioitavasti aliarvioimatta kenenkään osuutta työhön. Lisäksi ammatinharjoitus tulee huomioida tutkimusta tehdessä mahdollisuuksien mukaan. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 212.) Aihe on aidosti kiinnostanut meitä, ja olemme halunneet käyttää lähteitä laajasti sekä monipuolisesti. Aiheella olemme syventäneet osaamistamme sairaanhoitajan työhön.

Tutkimushankkeiden eettisyyttä ja asianmukaisuutta valvoo Suomessa muun muassa opetusministeriön perustama tutkimuseettinen neuvottelukunta. Se on tehnyt eettiset ohjeet hyvästä tieteellisestä käytännöstä tutkimuksissa. (Hirsjärvi ym. 2009, 23.) Sen mukaan luotettavan, eettisesti hyväksyttävän ja tuloksiltaan uskottavan tutkimuksen tulee sisällyttää neuvottelukunnan laatimia ohjeita. Hyvän tieteellisen käytännön kriteerejä ovat muun muassa rehellisyys, tarkkuus ja huolellisuus tutkimustyön eri vaiheissa, kuten tiedonhankinnassa, arvioinnissa ja tutkimusmenetelmissä. Näiden lisäksi myös muiden tutkimusten huomiointi kunnioittavasti ja arvostavasti omassa tutkimuksessa kuuluu tutkimusetiikan kriteereihin. Tutkimuksen suunnittelun, toteuttamisen, raportoinnin ja tietoaaineiston tallentamisen tulee noudattaa tieteellisen tiedon kriteerejä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Hyvän tieteellisen käytännön kriteerien noudattaminen on tutkijan omalla vastuulla (Hirsjärvi ym. 2009, 23). Olemme noudattaneet opinnäytetyön teon aikana rehellisyyttä, tarkkuutta ja huolellisuutta muun muassa lähteiden valitsemisessa, teoriaosuuden kirjoittamisessa ja opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tuottamisessa. Olemme myös pyrkineet kirjoittamaan tekstiä omin sanoin väärentämättä alkuperäisen tekstin sisältöä.

Toisen kirjoittajan tekstin luvatta käyttöä eli plagiointia tulee välttää, sillä se on toisen ihmisen ilmaisujen, ajatusten tai tulosten esittämistä omissa nimissä. Plagioinnin välttämiseksi tekstiä kirjoittaessa tulee tehdä muun muassa tarkat lähdeviitteet ja lähdemerkinnät. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 78.) Lähdeviitteillä tulee merkitä tarkasti, mikä on jonkun muun kirjoittamaa tekstiä ja mikä on itse tuotettua ja kirjoitettua tekstiä. Plagioinnin tunnistamisen apuvälineeksi on olemassa erilaisia tietokoneohjelmia, joilla pystytään huomaamaan mahdolliset tekstin kopioinnit. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 224–225.) Karelia-ammattikorkeakoulussa käytetään Urkund-ohjelmaa opinnäytetöiden plagioinnin ehkäisemiseksi (Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä 2014, 33). Noudatimme opinnäytetyössämme Karelia-ammattikorkeakoulun laatimia ohjeita. Olemme merkinneet lähdeviitteet, jolloin lähteen löytäminen on helppoa lähdeluettelosta. Pyrimme myös muuttamaan lähteistä luettua tekstiä mahdollisimman paljon, jotta plagioinnilta välttyttäisiin. Opinnäytetyössä käyttämämme kuvat ovat itse otettuja sekä opinnäytetyön tuotoksena tehdyt opetusvideot on

itse kuvattu ja olemme näytelleet niissä itse, jolloin plagiointia ei ole päässyt tapahtumaan.

7.3 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön teko on ollut haasteellinen ja pitkä prosessi, sillä sen tekeminen on kestänyt yli vuoden. Prosessi on opettanut meille aikataulutusta, sitoutumista ja pitkäjänteisyyttä työn eri vaiheisiin. Se on myös harjaannuttanut taitojamme laajan kirjallisen työn tekemisestä sekä parityöskentelystä. Opinnäytetyön tekeminen on lisäksi laajentanut tietoperustaamme diabeteksestä, verensokerin mittauksesta ja verensokerimittarin tulostason varmistamisesta. Työn tekeminen on tukenut ammatillista kasvua laajentamalla osaamistamme diabeteksen hoidossa ja uskomme, että pystymme hyödyntämään tietoa myös käytännössä, sillä diabetesta sairastavia potilaita kohtaa paljon sairaanhoitajan työssä.

Opinnäytetyön kirjoittaminen on alkanut otsikoiden valinnalla, jotka ovat muokautuneet lopulliseen muotoonsa työn edetessä. Työn rakenne on pysynyt melko samanlaisena työn alusta loppuun asti, mutta otsikoiden ja kappaleiden järjestystä on jouduttu vaihtamaan useinkin kerran, jotta lopputulos olisi mahdollisimman looginen ja selkeä. Ajoittain meillä oli hankaluuksia hahmottaa, mitkä asiat ovat aiheeseen liittyen tärkeitä, joten tekstiä on lisätty, tarkennettu ja myös karsittu työn edetessä. Lopputulos opinnäytetyön rakenteesta on mielestämme kuitenkin hyvä, sillä asiat on käsitelty loogisessa järjestyksessä, selkeästi ja työtä ei ole laajennettu aiheeseen nähden turhalla tekstillä.

Opinnäytetyössä onnistuimme mielestämme erityisen hyvin aiheen rajauksessa, jolloin työ ei laajentunut liian suureksi. Aiheesta löytyi runsaasti tietoa kirjallisuudesta ja internetlähteistä, joten jouduimme suhtautumaan tiedon paljouteen hyvin lähdekriittisesti. Halusimme rajata teoriaosuuden selkeisiin pääkokonaisuuksiin ja koimme, että verensokerin mittauksen pääkäsitteet ovat diabeteksen eri muodot, verensokerin mittauksen vaiheet ja kontrolliliuostestin tekeminen. Teoriapohja on monipuolinen ja selkeä sekä se johdattelee hyvin tehtyihin ope-

tusvideoihin. Videoiden käsikirjoittaminen ja kuvaaminen olivat helppoja toteuttaa, kun tarvittava tietopohja oli hyvin koottu.

Olemme pyrkineet tekemään työtä pienissä osissa, ja tämän takia aikataulumme on ollut melko joustava. Pääosin työemme on edistynyt suunnitellussa aikataulussa, mutta kuvauksien aikataulu hidastui alkuperäisestä suunnitelmasta. Aluksi videoiden kuvaus oli tarkoitus tehdä elokuun alussa 2015, mutta koulun luokkatilojen ja kameran varauksessa oli ruuhkaa, emmekä saaneet tarvittavia välineitä silloin käyttöömme. Tämän takia kuvaaminen viivästyi ja saimme videot kuvattua vasta elokuun loppupuolella. Aikataulutus oli helppoa myös parin kanssa, ja yllätyimme, kuinka helposti löysimme molemmille sopivia yhteisiä päiviä opinnäytetyön tekemiseen.

Kummallekin työskentely parin kanssa on ollut mieluinen tapa tehdä töitä. Olemme paljon jakaneet teoriaosuuksien kirjoittamista keskenämme ja aina toisinaan kokoontuneet koululle tekemään työtä yhdessä. Mielestämme olemme myös onnistuneet jakamaan työn tekemisen tasapuolisesti. Parityöskentelyn etuna on ollut se, että olemme pystyneet paljon keskustelemaan työn sisällöstä ja saaneet jatkuvasti palautetta sekä mielipiteitä toisiltamme. Parityöskentely on edesauttanut meitä myös aikataulussa pysymisessä, sillä pari on toiminut motivaationa työn tekemisessä aina silloin, kun toisen motivaatio alkoi olla lopussa.

7.4 Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheet

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyneet opetusvideot olivat toimeksiantajan toive, ja videoiden sisältö määräytyi sen mukaan. Toimeksiantaja koki tarvitsevana opetuskäyttöön havainnollistavaa lisämateriaalia. Työn tarkoituksena on, että videoiden kautta opiskelijat pystyvät kertaamaan sekä oppimaan videoilla näytetyt toimenpiteet. Uskomme, että videot tuovat koulumme opetukseen vaihtelua ja käytännönläheistä oppimateriaalia. Työmme tuotoksena syntynyt video kontrolliliuostestin tekemisestä meni myös koulumme välinehuoltajan käyttöön, jotta verensokerimittarit tulee huollettua oikein. Työtämme voisi hyödyntää muissakin toimintaympäristöissä, esimerkiksi eri hoitoyksiköissä, sillä verens-

kerin mittaus vaatii huolellisuutta ja siinä voi tapahtua monia eri virheitä. Videoiden avulla pystyttäisiin kertaamaan, kuinka mittaus tehdään oikein ja luotettavasti.

Jatkotutkimuksena olisi hyvä selvittää, tehdäänkö verensokerin mittausta oikein eri hoitoyksiköissä. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi tarkkailemalla osaston hoitohenkilökunnan verensokerin mittauksia. Tutkimuksella saataisiin tietää, kuinka paljon virheitä tapahtuu eri verensokerin mittauksen vaiheissa ja millaisia virheet ovat. Lisäksi olisi hyvä selvittää, saavatko terveydenhoidon ammattilaiset tarpeeksi koulutusta ja tietoa verensokerin mittauksesta. Tätä voisi tutkia tekemällä kyselyn tai haastattelun henkilökunnalle.

Lähteet

- Aro, E. 2007. Ruokavalion erityispiirteet tyypin 1 diabeetikon hoidossa. Teoksessa Aro, E. (toim.). Diabetes ja ruoka. Tampere: Diabetesliitto, 56–65.
- Bayer HeathCare. 2012. Contour xt. ohjekirja.
- Berghäll, H. 2014. Laadukas vieritutkimus sadoille glukoosimittareille. *Moodi* 37 (3), 94–95.
- Diabetesliitto. 2011. Tyypin 1 diabetes ja joustava monipistoshoito. Tampere: Diabetesliitto.
- Diabetesliitto. 2015a. Tilastotietoa.
http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/yleista_diabeteksesta/tilastotieto. 12.5.2015.
- Diabetesliitto. 2015b. Oireet ja toteaminen.
http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/yleista_diabeteksesta/oireet_ja_toteaminen. 1.3.2015.
- Diabetesliitto. 2015c. Tyypin 1 diabetes.
http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_1. 23.11.2015.
- Diabetesliitto. 2015d. Raskausdiabetes.
<http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/raskausdiabetes>. 5.11.2015.
- Diabetesliitto. 2015e. Verensokerin viitearvot
http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/yleista_diabeteksesta/oireet_ja_toteaminen/verensokerin_viitearvot. 23.4.2015.
- Eskelinen, S. 2015. Glukoosikoe, oraalinen, lyhyt ("sokerirasituskoe") (Pt-Gluk-R). Terveyskirjasto.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03093. 22.4.2015.
- Garza, D. & Becan- McBride, K. 2010. Point-of-care collections. New Jersey: Prentice Hall.
- Heikkinen, H. 2010. Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa Heikkinen, H., Rovio, E. & Syrjälä, L. (toim.). Toiminnasta tietoon. Kansanvalistusseura: Helsinki, 16 – 38.
- Hirsjärvi, Remes & Sajavaara. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
<http://www.fda.gov/medicaldevices/productsandmedicalprocedures/InVitroDiagnostics/GlucoseTestingDevices/default.htm>. 17.1.2016.
- Ilanne-Parikka, P. 2010. Luotettava ja tavoitteellinen verensokerin omaseuranta.
http://www.diabetes.fi/files/1423/DEHKO_raportti_2010_4_Luotettava_ja_tavoitteellinen_verensokerin_omaseuranta.pdf. 23.11.2015
- Ilanne-Parikka, P. 2015a. Mihin insuliinia tarvitaan? Diabetesliitto.
http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_1/tyypin_1_hoidon_abc/mihin_insuliinia_tarvitaan. 10.6.2015.
- Ilanne-Parikka, P. 2015b. Liian matalan verensokerin esiintyminen, syitä ja ehkäisy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 308–310.
- Ilanne-Parikka, P. 2015c. Hypoglykemian oireet. Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 311–312.

- Ilanne-Parikka, P. 2015d. Vakavan hypoglykemian ja insuliinisokin hoito insuliinia käyttävällä. Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 314–315.
- Ilanne-Parikka, P. 2015e. Verensokerin omaseuranta monipistoshoidossa. Terveysportti.
http://www.terveysportti.fi/tietopalvelu.karelia.fi/dtk/pit/koti?p_artikkeli=db501305&p_haku=Verensokerin%20omaseuranta%20monipistoshoidossa. 16.10.2015.
- Ilanne-Parikka, P. 2015f. Lyhytvaikutteinen ateriainsuliini. Teoksessa Ilanne–Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 280–281.
- Immonen, C. 2015a. Sormenpään verensokerin mittauksen ottopaikat. Valokuvat. 11.11.2015.
- Immonen, C. 2015b. Ote ihopistosnäytteen ottamiseen sormenpäästä. Valokuvat. 11.11.2015.
- ISO. 2013. More accurate self-testing results for diabetes patients with new ISO standard.
http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?refid=Ref1749. 17.1.2016.
- Itä-Suomen laboratoriotietokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä. 2013. Ihopistosnäytteenotto. Ohje terveydenalan ammattilaisille.
<http://www.islab.fi/index.asp?tz=-3>. 10.6.2015.
- Jylhä, A. 2014. Laadukas glukoosin mittaus on aina tavoitteellista. Moodi 37 (3), 96-98.
- Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä. 2014. Opinnäytetyön ohjeet. Karelia-ammattikorkeakoulu.
https://student.karelia.fi/fi/opiskelu/oppari/opinnaytetyo_asiakirjakirjasto/Karelia_Opinnaytetyo%CC%88n_ohje_ELOKUU2014.pdf. 12.1.2016.
- Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WSOYpro/Docendo.
- Klonof, D. 2014. Point-of-Care Blood Glucose Meter Accuracy in the Hospital Setting. Diabetes Spectrum.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4523734/>. 20.1.2016.
- Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita.
- Käypä hoito -suositus. 2013. Diabetes. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi50056>. 27.2.2015.
- Lahtela, J. 2008. Diabetes sairautena. Teoksessa Rintala, T.-M., Kotisaari, S., Olli, S., Simonen, R. (toim.). Diabeetikon hoidonohjaus. Helsinki: Tammi, 11–25.
- Lahti, H. 2012. MODY on omanlaisensa diabetes. Diabetesliitto.
http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/lehdet/diabetes-lehden_juttuarkisto/yleista_diabeteksesta/mody_on_omanlaisensa_diabetes.601.news. 5.11.2015.
- Leponiemi, K. 2010. Videokuvaus taitoa ja tekniikkaa. Jyväskylä: WSOYpro Oy/Docendo.

- Leppiniemi, E. 2015a. Verensokerimittareiden liuskat. Teoksessa Ilanne–Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 95–96.
- Leppiniemi, E. 2015b. Verensokerimittarin käytettävyys ja luotettavuus. Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 87–95.
- Leppiniemi, E. 2015c. Verensokerimittarin käytettävyys ja luotettavuus. http://www.terveysportti.fi/tietopalvelu.karelia.fi/dtk/pit/koti?p_artikkeli=db00403&p_haku=Mittareiden%20tekniikka%20ja%20mittausvirheet.9.11.2015.
- Linko, S., Savolainen, E.-R., Åkerman, K., Nissinen, A., Ilanne-Parikka, P., Joutsen-Korhonen, L., Jylhä, A., Lassila, R., Linko-Parvinen, A.-M., Linko, L., Meneses, E., Muukkonen, L., Nokelainen, S., Porkkala-Sarataho, E., Puhakainen, E., Siitonen, A., Suni, J. & Vuento, R. 2009. Asianmukainen näytteenotto toiminta. *Moodi* 33 (6), 286-300.
- Manneri, T. 2011. Enemmän hyötyä verensokerimittauksista. Diabetesliitto. http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/lehdet/diabetes-lehden_juttuarkisto/hoidon_seuranta/enemman_hyotya_verensokerinmittauksista.28.11.2015. 19.4.2015.
- Matikainen, A.-M., Miettinen, M. & Wasström, K. 2010. Näytteenottajan käsikirja. Helsinki: Edita.
- Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2002. Senkka ja 100 muuta tutkimusta. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Mustajoki, P. 2014. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Terveyskirjasto. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00774#s5. 16.10.2015.
- Mustajoki, P. 2015a. Diabetes (sokeritauti). http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011. 23.11.2015.
- Mustajoki, P. 2015b. Alhainen verensokeri (hypoglykemia) diabeetikolla. Lääkärikirja Duodecim. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00757. 1.3.2015.
- Nevala, T. & Kiesiläinen, I. 2011. Kamerakynän pedagogiikka. Teoksessa Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (toim.). Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Lapin yliopisto: Kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus. Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus: Chdnus. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1>. 11.5.2015.
- Nichols, J. 2011. Blood Glucose Testing in the Hospital: Error Sources and Risk Management. *Journal of Diabetes Science Technology*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3045236/>. 17.5.2015.
- Nikkanen, P. 2014. Hypoglykemia. Sairaanhoitajan tietokannat. <http://www.terveysportti.fi/tietopalvelu.karelia.fi/dtk/shk/koti>. 23.2.2015.
- Ruuskanen, S. 2008. Hoidonohjauksen sisältö. Teoksessa Rintala, T.-M., Kotisaari, S., Olli, S. & Simonen, R. (toim.). Diabeetikon hoidonohjaus. Helsinki: Tammi, 63–80.

- Rönnemaa, T. 2015. MODY – diabetes. Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 20–21.
- Salonen, K. 2015. Verensokeritason säätely omaseurannan avulla. Diabetesliitto.
http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_1/tyypin_1_hoidon_abc/verensokeritason_saately_omaseurannan_avulla. 16.10.2015.
- Saraheimo, M. 2015a. Mitä diabetes on? Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim. 9–10.
- Saraheimo, M. 2015b. Mitä diabeteksen hoito on? Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim. 22–24.
- Saraheimo, M. 2015c. Tyypin 1 diabetes ja siihen sairastuminen. Teoksessa Ilanne–Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 15–18.
- Saraheimo, M. 2015d. Miten diabetes todetaan? Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 13–14.
- Saraheimo, M. 2015e. Tyypin 2 diabetes. Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 18–20.
- Saraheimo, M. 2015f. LADA. Teoksessa Ilanne – Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). Diabetes. Helsinki: Duodecim, 18.
- Seppänen, S. & Alahuhta, M. 2007. Diabeetikon omahoidon välineet. Helsinki: Edita.
- Tarnanen, K., Groop, L., Laine, M., Puurunen, M. & Isomaa, B. 2015. Diabetes – uhka terveydelle. Käypä hoito.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=khp00066>. 1.3.2015.
- Tokola, E. 2010. Turvallinen lääkehoito kotona ja laitoksessa. Hämeenlinna: Tammi.
- Tuokko, S. 2010. Verinäytteiden otto. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. (toim.). Laboratoriolääketiede kliininen kemia ja hematologia. Helsinki: Kandidaattitutkimus Oy, 25–30.
- Tuokko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L., 2008. Kliiniset laboratorionäytteet- opas näytteiden ottoa varten. Helsinki: Tammi.
- Tuomi, J. 2008. Tutki ja lue. Helsinki: Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö.
<http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanta>. 13.1.2016.
- U.S.Food and Drug Administration. 2015. Blood Glucose Monitoring Devices.
- Vehmanen, M. 2007. Verensokerin sanelemaa vai aitoja tunteita? Diabetesliitto.
http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/lehdet/diabetes-lehden_juttuarkisto/hoidon_seuranta/verensokerin_sanelemaa_vai_aitoja_tunteita.708.news. 14.3.2015.
- Westerbacka, J. 2009. Diabeettinen ketoasidoosi. Diabetes ja lääkäri. 38 (4), 16–18. http://www.diabetes.fi/files/43/Diabetes_ja_laakari-lehti_4_2009.pdf. 22.4.2015.
- Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinäytetyö. Helsinki: Tammi.

World health organization. 2015. About diabetes.

http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/en/index1.html.
14.5.2015.

Åkerman, K. 2010. Vierianalytiikassa käytettävät laitteet. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. (toim.). Laboratoriolääketiede. Kliininen kemia ja hematologia. Helsinki: Kandidaattitutkimus Oy, 81–81.



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Toimeksiantaja	
Organisaation nimi:	Karelia ammattikorkeakoulu
Toimeksiantajan edustaja:	Kirsi Sallinen
Osoite:	Tikkarinne 9, 80200 Joensuu
Puhelinnumero:	0503156577
Sähköposti:	kirsi.sallinen@karelia.fi

Opiskelijan/opiskelijoiden tiedot	
Koulutusohjelma:	Hoitotyön koulutusohjelma
Opiskelijanumero(t) ja nimi(et):	1300190 Johanna Karjalainen 1300164 Carita Immonen
Puhelinnumero:	0442664327/ 0504642982
Sähköposti:	Johanna.Karjalainen@edu.karelia.fi carita.k.immonen@edu.karelia.fi

Toimeksiannon kuvaus	
Aihe	Verensokerin mittaus. Opetusvideo opiskelijoille.
Toteutusmuoto	Toiminnallinen
Aikataulu	Joulukuu 2015
Kustannusarvio ja kustannusvastuu	Opinnäytetyön tekijät vastaavat kustannuksista. Ammattikorkeakoulu lainaa verensokerin mittaukseen tarvittavat välineet.

Toimeksiantajan sitoumukset	
Sitoutuu opastamaan opinnäytetekijöitä videon sisällöistä. Liittää opetusvideon osaksi sisätautien hoitotyön opetusta.	

Opiskelijan sitoumukset	
Sitoutuu tuottamaan rajatusta aiheesta opetusvideon.	





Opinnäytetyön ohjaus Karelia-amk:ssa	
Ohjaaja(t):	Satu Martiskainen



Opinnäytetyön julkisuus	
Opinnäytetyö on julkinen asiakirja ja se voidaan julkaista Theseus-verkkokirjastossa.	

Allekirjoitukset	
Päiväys 20.5.2015	Opiskelijan allekirjoitus ja nimenselvennys Carita Immonen Johanna Karjalainen
Päiväys	Toimeksiantajan edustajan allekirjoitus ja nimenselvennys Satu Martiskainen Koulutusjohtaja / Head of Education
Päiväys 26.5.2015	Opinnäytetyön ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys SATU MARTISKAINEN

Kuvakäsikirjoitus: Verensokerin mittausta
Tekijät: Carita Immonen & Johanna Karjalainen


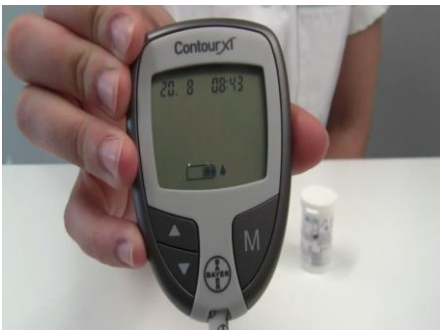


Kuva	Tapahtuma	Kertoja
<p>Lähikuva</p> 	<p>Teksti "Verensokerin mittausta" tulee ruudulle ja häviää. Taustalla näkyy verensokerimittari.</p>	<p>Kertoja: -</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Tarvittavat välineet vaihtuvat kuvissa ja kertoja luettelee välineet.</p>	<p>Kertoja: Tarvittavat välineet verensokerimittari, verensokerimittarin liuskoja, lansetti, ihonpuhdistuslappuja, ja taitoksia sekä kertakäyttöhanskat.</p>
<p>Yleiskuva</p> 	<p>Videolla on näkyvissä hoitajan ja asiakkaan kädet sekä mittausvälineet.</p>	<p>Kertoja: Verensokerin mittausta on yksi yleisimmistä vieriteistä ja se on nopea tapa selvittää verensokeripitoisuus. Mittausta on muun muassa diabeetikoille tärkeää verensokeripitoisuuden vaihtelun tiedostamiseksi.</p>


<p>Yleiskuva</p> 	<p>Hoitaja pukee kertakäyttö-hanskat.</p>	<p>Kertoja: Ennen näytteenottoa hoitaja pesee tai desinfioi kätensä ja laittaa kertakäyttö-hanskat.</p>
<p>Yleiskuva</p> 	<p>Potilaan sormenpää puhdistetaan ihonpuhdistuslapulla.</p>	<p>Kertoja: Potilas voi pestä kädet juoksevilla vedellä tai sormenpään voi puhdistaa etanolipitoisella puhdistuslapulla. Tärkeää on, että sormenpää kuivuu ennen näytteenottoa.</p>
<p>Yleiskuva</p> 	<p>Liuska asetetaan verensokerimittariin.</p>	<p>Kertoja: Liuska asetetaan mittariin välttämällä kosketamista liuskanpään keskiosaan. Mittari käynnistyy automaattisesti liuskan laitton jälkeen. Mittari on käyttökuntoinen kun näytössä on veripisaran kuva.</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Hoitaja ottaa potilaan kädettä kiinni ja tekee piston sormen sivulle.</p>	<p>Kertoja: Kädestä otetaan tukeva ote ja sormi puristetaan verekkääksi jolloin pistäminen sattuu vähemmän, ja verta tulee paremmin. Aikuisilla pistokohta on sormensivulla, sillä sormen keskikohta on kipuherkempi. Pienillä lapsilla pistos otetaan kanta-päästä. Potilaalle on hyvä kertoa milloin pistetään.</p>

<p>Lähikuva</p> 	<p>Ensimmäinen veripisara pyyhitään pois ja verensokerimittarin liuskalla kosketaan veripisaraa.</p>	<p>Kertoja: Veripisaran pitää antaa tulla vapaasti ja sormenpään puristamista tulee välttää. Ensimmäinen veripisara pyyhitään pois, koska se sisältää kudospainetta ja voi vääristää mittaustulosta. Testiliuska laitetaan pisaraan joko suoraan ylhäältä päin tai hieman yläviistoon.</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Tulos näytetään mittarista.</p>	<p>Kertoja: Tulos tulee mittariin muutamassa sekunnissa. Terveen ihmisen paaston jälkeinen verensokeripitoisuus on 4–6 mmol/l.</p>
<p>Yleiskuva</p>	<p>Teksti: Tekijät, musta tausta ja valkea teksti.</p>	<p>Kertoja: -</p>

Kuvakäsikirjoitus: Kontrolliliuostesti
Tekijät: Carita Immonen & Johanna Karjalainen

Kuva	Tapahtuma	Kertoja
<p>Lähikuva</p> 	<p>Teksti "Kontrolliliuostesti" tulee ruudulle ja häviää. Taustalla mittausvälineet.</p>	<p>Kertoja: -</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Tarvittavat välineet näkyvät pöydällä.</p>	<p>Kertoja: Kontrolliliuostestillä varmistetaan verensokerimittarin toimintakuntoisuus. Ammattikäytössä testi tehdään kerran viikossa, jos verensokerimittaria käytetään päivittäin. Harvemmin käytössä olevia mittareita testataan kuukausittain. Kontrolliliuostesti tehdään myös kun verensokerimittaria käytetään ensimmäistä kertaa, otetaan käyttöön uusi verensokeriliuskapurkki, epäillään liuskojen virheellistä säilytystapaa, tai jos mittauks tulokset poikkeavat odotetusta arvosta toistuvasti.</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Tarvittavat välineet vaihtuvat kuvissa ja kertoja luettelee välineet.</p>	<p>Kertoja: Tarvittavat välineet. Verensokerimittari, verensokerimittarin liuskoja sekä kontrolliliuos.</p>

<p>Yleiskuva</p> 	<p>Hoitajan kädet ja mittausvälineet näkyvät kuvassa. Mittariin asetetaan verensokerimittarin liuska.</p>	<p>Kertoja: Ennen kontrolliliuos-testin tekemistä hoitaja pesee kätensä.</p> <p>Ensin testiliuska asetetaan mittariin.</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Mittari näytetään kameralle.</p>	<p>Kertoja: Kun näytössä näkyy testiliuska ja veripisara, mittari on käyttövalmis.</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Pulloa käännellään kuvassa ja liuospisara puristetaan puhtaalle alustalle.</p>	<p>Kertoja: Pulloa käännellään kevyesti, jotta liuos sekoittuu. Pisara puristetaan puhtaalle alustalle. Pisaraa ei saa puristaa liuskaan suoraan pullosta.</p>
<p>Lähikuva</p> 	<p>Mittarilla kosketetaan liuos-pisaraa.</p>	<p>Kertoja: Liuospisaraa kosketetaan testiliuskalla. Mittari antaa äänimerkin.</p>

<p>Lähikuva</p> 	<p>Mittari näytetään kameralle.</p>	<p>Kertoja: Mittariin antamaa tulosta verrataan testilius- kapurkin kyljessä oleviin raja-arvoihin. Tuloksen tulisi täsmätä raja-arvoihin.</p>
<p>Yleiskuva</p>	<p>Teksti: Tekijät, musta tausta ja valkoinen teksti.</p>	<p>Kertoja: -</p>